MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS

LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO

MAGNETOMETRIA E GAMAESPECTROMETRIA

PHL 12592
SUREMI
607-S
2 1
OSTENSIVO

Projeto Sul do Pará
1.ª PARTE

RELATÓRIO FINAL - Texto

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

CPRM
CONVÊNIO DNPM/NUCLEBRÁS

1976

PROJETO SUL DO PARÁ

VOLUME I

ÍNDICE DO TEXTO

Pág.

I. INTRODUÇÃO, SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1. INTRODUÇÃO ..... 8.

2. SUMÁRIO ..... 11.

3. CONCLUSÕES ..... 21.

II. EXECUÇÃO DA OBRA

1. EQUIPAMENTOS ..... 24.

1.1 AERONAVES ..... 24.
1.2 AEROMAGNETÔMETRO ..... 24.
1.3 REGISTRADOR ANALÓGICO DE DADOS AEROMAGNÉTICOS ..... 25.
1.4 GAMAESPECTRÔMETRO ..... 25.
1.5 REGISTRADOR ANÁLÓGICO DE DADOS GAMAESPECTROMÉTRICOS ..... 26.
1.6 REGISTRADOR DIGITAL DE DADOS ..... 26.
1.7 CÂMARA FOTOGRÁFICA ..... 27.
1.8 RÁDIO ALTÍMETRO ..... 28.
1.9 MAGNETÔMETRO TERRESTRE ..... 28.

Pág.

2. DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS ..... 29.

2.1 PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO ..... 29.
2.2 OPERAÇÕES DE VÔO ..... 30.
2.3 OPERAÇÕES DE COMPILAÇÃO ..... 50.
2.4 PROCESSAMENTO DE DADOS DIGITAIS ..... 52.

3. PRODUTOS FINAIS ..... 74.

III. INTERPRETAÇÃO

1. GEOLOGIA ..... 80.

1.1 INTRODUÇÃO ..... 80.
1.2 ESTRATIGRAFIA ..... 83.
1.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES ..... 84.

2. MAGNETOMETRIA ..... 104.

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS ..... 104.
2.2 MÉTODO DE INTERPRETAÇÃO ..... 121.

3. GAMAESPECTROMETRIA ..... 128.

3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS ..... 128.
3.2 MÉTODOS DE INTERPRETAÇÃO ..... 138.

Pág.:

4. RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO GEOFÍSICA ..... . 149.

4.1 CONTRIBUIÇÃO PARA O MAPEAMENTO GEOLÓGICO ..... 149.

4.1.1 Mapa Geológico da Área do Projeto ..... 149.
4.1.2 Mapa de Interpretação Magnética ..... 150.
4.1.3 Mapa de Curvas de Contorno do Tório . 156.
4.1.4 Mapa de Integração de Dados Geológicos e Geofísicos ..... . 158.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS DE URÂNIO . 161.

4.2.1 Flutuações Estatísticas de Contagem Registrada por um Sensor Aeroportado . 161.
4.2.2 Critério de Classificação das Anomalias Radiométricas ..... . 162.
4.2.3 Classificação, Seleção e Distribuição das Anomalias ..... 165.

IV. BIBLIOGRAFIA

V. ANEXO:

1. LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URÂNIO ..... . 179.

2. DIÁRIO DAS OPERAÇÕES DE VÔO ..... 192.

ÍNDICE DOS QUADROS

Pág.

1. Listagem das anomalias de Urânio ..... 17.
2. Regressão linear para cálculo dos coeficientes de atenuação. Canal Tório ..... 64.
3. Regressão linear para cálculo dos coeficientes de atenuação. Canal Urânio ..... 65.
4. Regressão linear para cálculo dos coeficientes de atenuação. Canal Potássio ..... 66.
5. Regressão linear para cálculo dos coeficientes de atenuação. Canal Total ..... 67.
6. Susceptibilidade das rochas comuns ..... 107.
7. Concentração de U, Th e K nas rochas ..... 129.

ÍNDICE DAS FIGURAS

1. Croqui de localização da área do projeto ..... 10.
2. Mapa de interpretação magnética ..... 13.
3. Mapa de curvas de contorno do tório ..... 16.
4. Mapa de integração de dados e localização das principais anomalias de urânio ..... 20.
5. Fluxo do processamento de dados ..... 53.
6. Layout da fita gravada em vôo (7/TRk/200 Bpi) ..... 54.
7. Layout da fita final de entrega (9TRk/800 Bpi) ..... 55.
8. Teste realizado em Poços de Caldas para determinação da correção de altura ..... 62.
9. Correção magnética: primeira fase ..... 69.
10. Correção magnética: segunda fase ..... 70.
11. Correção magnética: terceira fase ..... 70.

Pág.

12. Correção magnética: quarta fase ..... 71.
13. Correção magnética: quinta fase ..... 71.
14. Correção magnética: sexta fase ..... 72.
15. Malhas magnéticas ..... 73.
16. Croqui de articulação dos mapas da área ..... 82.
17. Variação da susceptibilidade magnética em função do conteúdo de magnetita ..... 108.
18. Curvas de anomalias do campo magnético total causadas por uma camada delgada e diversas inclinações ..... 116.
19. Anomalia magnética da placa espessa semi-infinita . 120.
20. Espectro de raios gama de U, Th e K-40 ..... 137.

I INTRODUÇÃO, SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório contém um breve histórico dos principais eventos ocorridos durante o levantamento Aeromagnetométrico e Gama-espectrométrico do Projeto Sul Pará e será apresentado em dois volumes. O primeiro, encerrando a descrição geral das operações de vôo, dados geofísicos da região levantada e descrição dos trabalhos de compilação e interpretação dos dados geofísicos, correspondentes aproximadamente a primeira metade da área levantada. O segundo volume, será entregue por ocasião da conclusão da compilação, processamento e interpretação dos dados geofísicos referentes a segunda metade da área.

O serviço em apreço, foi objeto do Contrato nº 212/DA/74, que foi modificado por dois aditivos, alterando os limites da área a ser levantada e modificando as especificações técnicas com a introdução da Gama-espectrometria,e do Processamento e Interpretação Geofísica dos Dados.

Os trabalhos iniciadc - com as operações de vôo em setembro de 1974 foram interrompidos em dezembro, em virtude do agravamento das condições meteorológicas da região.

No exercício seguinte, foram introduzidas grandes modificações das especificações,com a introdução da Gama-espectrometria, o que retardou a elaboração de novo aditamento que só foi assinado em setembro de 1975 condicionando, portanto, novamente, a execução dos vôos a um reduzido período para o aproveitamento da época mais propícia para a sua realização.

Desta forma, embora tivéssemos procurado, com duas aeronaves, o PP-CCM e o PT-KNE, lograr a conclusão dos

serviços naquele exercício, fomos mais uma vez prejudicados pelo aumento da incidência de precipitações na área de trabalho, e a conclusão da mesma foi transferida, mais uma vez, para o exercício de 1976.

Este ano, tivemos a oportunidade de iniciar os vôos na época favorável, tendo concluído os trabalhos em aproximadamente um mês de operações, com uma produção equivalente à dos dois anos anteriores.

Os trabalhos de compilação de dados, apresentaram certas dificuldades, pois fomos forçados a analisar dados geofísicos obtidos durante três anos consecutivos, sem prejuízo da coerência dos resultados e homogeneidade dos mesmos. O intervalo de 4 km, entre as linhas de vôo, dificultou consideravelmente o traçado das curvas isomagnéticas.

Cabe-nos assinalar, ainda, os nossos agradecimentos pela confiança e a oportunidade que nos foi proporcionada pela CPRM para demonstrar a capacidade da empresa em processamento de interpretação de dados geofísicos.

Estamos desenvolvendo um trabalho pioneiro e, como tal, capaz de ser progressivamente melhorado, objetivo que pretendemos poder alcançar com facilidade, caso possamos contar com a construtiva colaboração e crítica dos nossos clientes, fatores indispensáveis para o reconhecimento do nosso esforço e para o estímulo do nosso aprimoramento técnico.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO SUL DO PARÁ

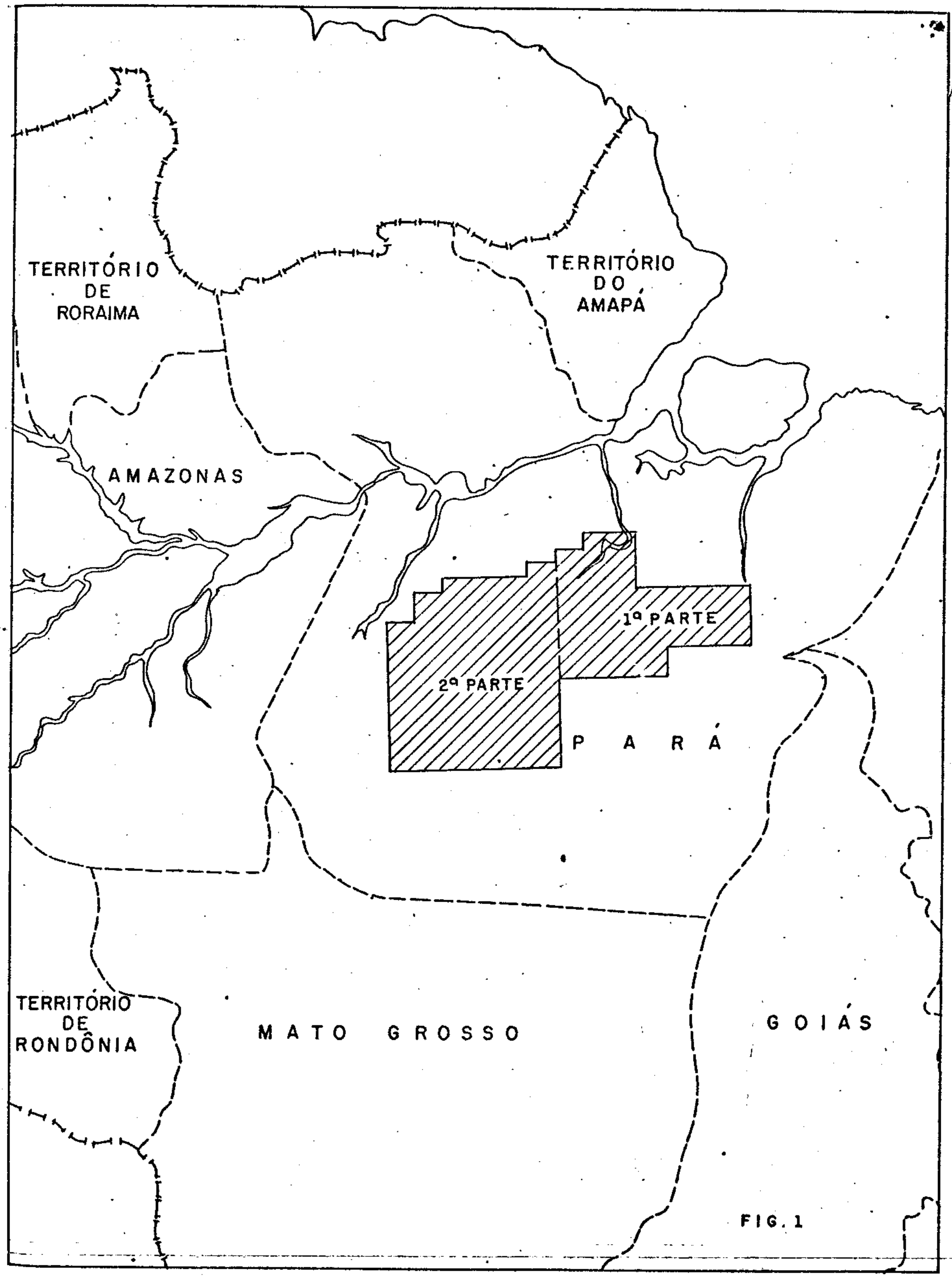


FIG. 1

2. SUMÁRIO

A primeira parte do Projeto Sul do Pará, descrita no presente relatório, teve por objetivo o reconhecimento aerogeofísico duma área em forma de poligono irregular, situada entre os paralelos 3º e 5º, e os meridianos 49º30' e 53º00. O limite norte da região situa-se cerca de 150 km a sul do rio Amazonas e os seus extremos ocidentais e orientais atingem, respectivamente, os rios Xingu e Tocantins (ver fig. 1).

Enquanto o levantamento aeromagnético incidiu sobre toda a área do projeto, a aero-gama-espectrometria restringiu-se à zona situada a oeste do meridiano de 51º. O vôo geofísico foi realizado em linhas com separação de 4 quilómetros, caracterizando assim a natureza de reconhecimento, sem pretensões a detalhe, que norteou as especificações da obra.

Os mapas geológicos existentes consideram a área onde se desenvolveu o projeto como muito uniforme, recoberta quasi totalmente por rochas do Complexo Xingu, pertencentes ao Embasamento Cristalino. A única variação referida por esses mapas é a ocorrência dos sedimentos terciários da Bacia Amazônica, no canto NW da área investigada, separados da grande massa de rochas pre-cambrianas a sul por uma estreita faixa de formações silurianas e devonianas, orientada a N 60 E e passando próximo de Altamira.

O presente levantamento revela uma situação bem mais complexa, indicando uma considerável diferenciação na área até aqui considerada como exclusivamente recoberta por rochas do Complexo

Xingu. A natureza e os limites das formações delineadas geofisicamente são descritos neste relatório (ver, por exemplo, mapa da fig. 4). Além da caracterização geofísica das diversas unidades geológicas ocorrentes na área devemos ressaltar, pela sua potencial importância no contexto da prospecção mineral, a identificação de extensas formações provávelmente pertencentes ao mesmo grupo da serra dos Carajás, e até agora englobadas no Complexo Xingu. A localização de anomalias radiométricas significativas na pequena área de rochas devonianas aflorantes na região - contemporâneas portanto de várias camadas uraníferas conhecidas no Brasil - constitue também um indicio, que reputamos importante, revelado pelo Projeto Sul do Pará.

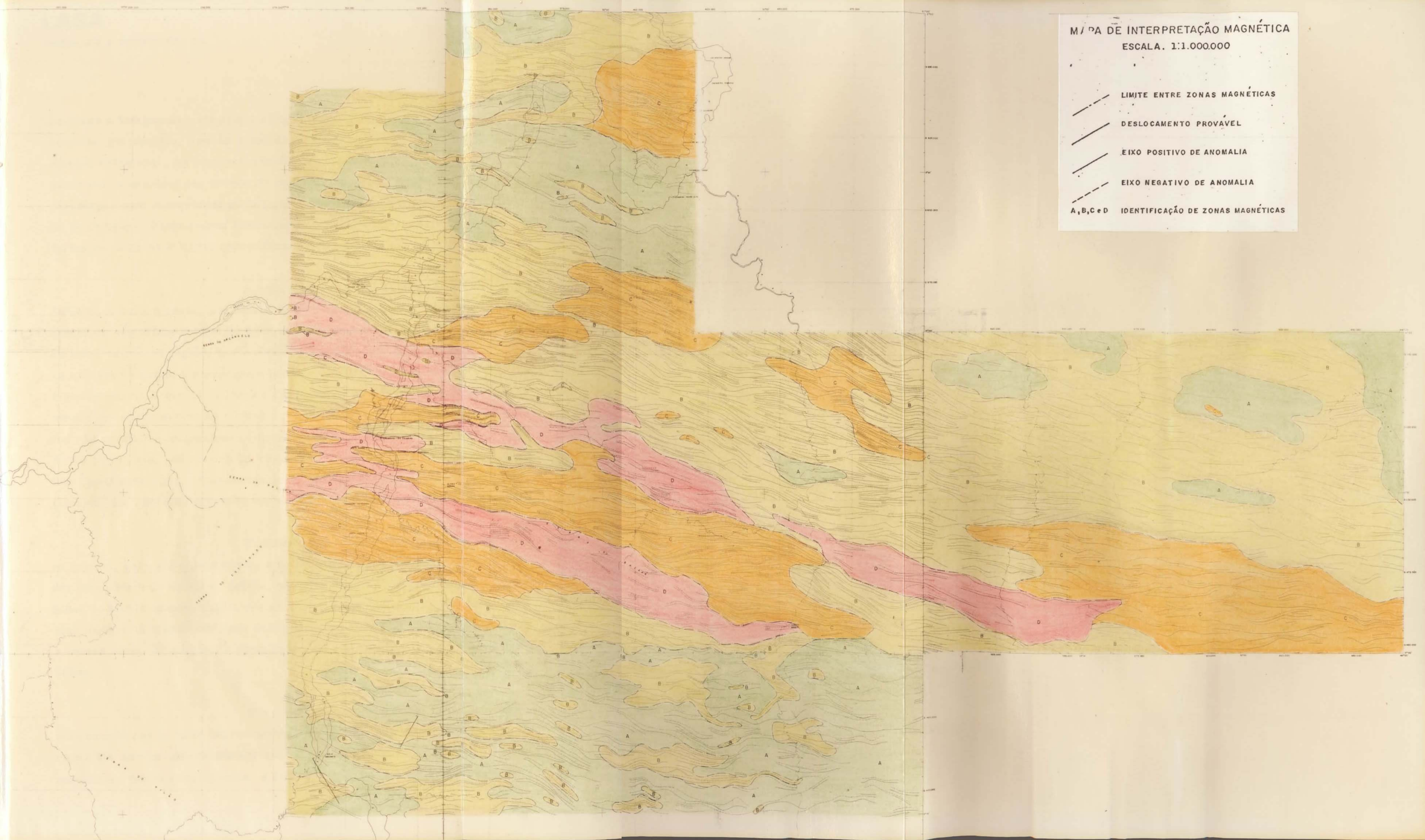
Seguidamente indicaremos resumidamente os resultados obtidos na magnetometria e gama-espectrometria.

2.1 MAGNETOMETRIA

As grandes unidades magnéticas definidas pelo levantamento constam dos mapas de interpretação magnética na escala 1:250.000. Para facilidade de consulta apresentamos na página seguinte uma redução colorida desse mapa.

O relevo magnético da região revelou-se surpreendentemente vigoroso e fortemente orientado entre N70ºW e N80ºW, o que corresponde às direções estruturais da região. Como consequência, as unidades magnéticas apresentam-se bastante alongadas nessa direção.

Para maior clareza de exposição mencionaremos primeiro a zona magnética tipo C, cuja ocorrência principal atravessa diagonalmente o centro da área do projeto, numa faixa de quasi 20 km de largura, orientada segundo N 80º W. Constitue uma espécie de "eixo" magnético da região, em torno do qual se observa certa simetria de características magnéticas. As anomalias - cujas amplitudes são geralmente su-


MAPA DE INTERPRETAÇÃO MAGNÉTICA
ESCALA. 1:1.000.000
LIMITE ENTRE ZONAS MAGNÉTICAS
DESLOCAMENTO PROVÁVEL
EIXO POSITIVO DE ANOMALIA
EIXO NEGATIVO DE ANOMALIA
A, B, C e D IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS MAGNÉTICAS

periores a 500 gamas e chegam a atingir 2.000 gamas - apresentam-se densamente distribuidas, com os eixos de máximos e mínimos acompanhando a direção estrutural. As suas características poderiam, na maior parte dos casos ser produzidas por corpos de pequena espessura (placas delgadas). A correlação com ocorrências geológicas conhecidas a SE sugere que esta zona do Complexo Xingu possui numerosos corpos de orto-anfibolito, sob a forma de camadas e lentes concordantes com os gnaisses regionais.

A zona magnética que acabamos de referir é ladeada, a sul e a norte, por faixas de 10 a 15 km de largura, pertencentes à unidade magnética do tipo D. Esta unidade magnética difere radicalmente de todas outras na região, em virtude de se enquadrar nos modelos de "placa espessa" - sendo a espessura a própria largura da faixa. Geológicamente corresponderia a uma faixa larga e homogenea, de campo magnético suave exceto nos contatos com as rochas circundantes que se apresentam delineados por anomalias magnéticas bi-dimensionais. A evidência geológica e geofísica sugere que, tal como a serra do Buritirama a SE, a unidade magnética tipo D nada mais é do que uma dependência das formações da serra dos Carajás, até agora incorretamente identificada dentro do Complexo Xingu.

Continuando a afastar-nos do "eixo" magnético central, para sul e para norte, entramos em região pertencente a unidades magnéticas do tipo B e, depois, passamos para unidades do tipo A. As zonas do tipo B exibem amplitudes anômalas entre 100 e 500 gamas ou seja uma topografia magnética ainda muito agitada. Supõe-se que correspondam a rochas ricas em magnetita como sejam os metabasitos do tipo orto-anfibolito.

Em contrapartida, a unidade tipo A é magnéticamente suave, com poucas anomalias, geralmente de amplitude inferior a 100 gamas. Apresenta portanto feições de região onde o conteúdo de magnetita é baixo a muito baixo, e coincide, não só com as áreas sedimen-

tares como também em regiões do Complexo Xingu onde predominam gnaisses, migmatitos e granitos pobres em magnetita.

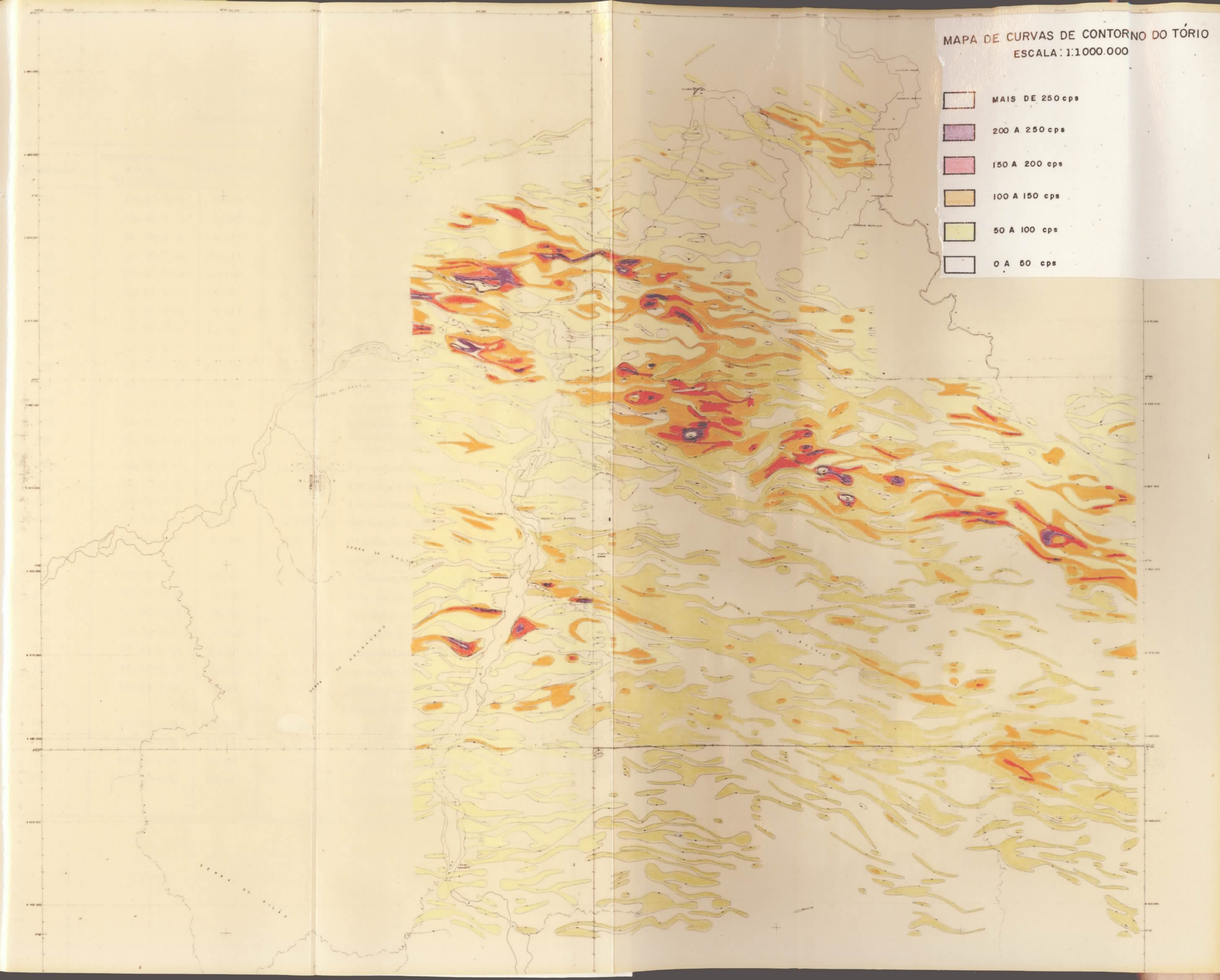
Para terminar observamos que o vigoroso relevo magnético definiu com clareza as direções estruturais mas a abundância de lineamento não permitiu distinguir os acidentes tectônicos dos estratigráficos.

2.2 GAMA-ESPECTROMETRIA

As curvas de forma do contorno de tório, traçadas nos mapas de interpretação radiométricos na escala 1:250.000, contribuiram consideravelmente para o esclarecimento da geologia da área. Nesta seção apresentamos uma redução em 1:1.000.000 desses mapas.

Essas curvas de forma, traçadas a intervalos de 50 cps, definiram regiões de baixa radiação (menos de 50 cps), de radiação média (50 a 100 cps) e de alta radiação (mais de 100 cps). O resultado mais marcante neste mapa foi a caracterização d uma faixa de alta radioatividade, com 45 kms de largura, orientada a N 80 W e interceptando as confluências dos rios Iriri e Xingu. Esta unidade radiométrica constitue, sem dúvida, uma importante diferenciação granítica ou migmatitica do Complexo Xingu.

De resto observou-se certa correlação com os dados magnetométricos. Por exemplo, as manchas onde ocorrem valores médios a baixos de radiação, com predominância destes últimos, apresentam intimo relacionamento com unidades magnéticas do tipo A e C. Por outro lado, às grandes "placas espessas" magnéticas do tipo D, correspondem essencialmente zonas de radiação média.


MAPA DE CURVAS DE CONTORNO DO TÓRIO
ESCALA: 1:1000.000
MAIS DE 250 cps
200 A 250 cps
150 A 200 cps
100 A 150 cps
50 A 100 cps
0 A 50 cps

Quadro 1

Principais Anomalias de Urânio

Designação	Nomenclatura das folhas (1:250.000)	Vôo/ Linha	Fiducial	Geologia	Razão U/Th	K
114	SB-22-V-B	9/115	9.942	Grupo Grão Pará	2,85	12,85
176	SB-22-V.B	3/139	8.420	Embasamento Cristalino	2,63	11,24
128	SA-22-Y-D	8/121	0.724	Embasamento Cristalino	2,54	12,47
89	SA-22-Y-D	12/111	0.938	Embasamento Cristalinó	2,50	13.59
180	SA-22-Y-D	12/108	13.006	Formação Curuá	2,30	11,14
27	SB-22-V-A	23/96	14.004	Embasamento Cristalino	2,25	18,05
151	SA-22-Y-D	8/118	16.580	Grupo Graõ Pará	2,25	11,72
225	SA-22-Y-C	23/99	1.290	Formação Curuá	2,25	10,26
226	SA-22-Y-C	25/97	8.734	Formação Trombetas	2,18	10,21
208	SA-22-Y-D	11/112	5.969	Embasamento Cristalino	2,16	10,60
141	SB-22-V-B	12/108	11.190	Grupo Grão Pará	2,15	12,04
206	SA-22-Y-C	23/97	8.544	Formação Curuá	2,09	10.64
202	SA-22-Y-C	23/97	8.806	Embasamento Cristalino	2,08	10,70
127	SB-22-V-B	31/139	7.617	Embasamento Cristalino ou Grupo Grão Pará	2,04	12,52
235	SA-22-Y-C	25/92	14.782	Formação Barreiras	2,02	10.02
102	SA-22-Y-D	11/113	410	Formação Barreiras	1,89	13,23
164	SA-22-Y-D	8/118	16.206	Embasamento Cristalino	1,88	11,39
186	SA-22-Y-C	23/98	8.150	Formação Curuá	1,82	10,96
222	SB-22-V-B	3/139	7.637	Embasamento Cristalino ou Grupo Grão Pará	1,77	10,31
232	SB-22-V-A	25/92	12.288	Embasamento Cristalino	1,73	10,09
219	SB-22-V-B	4/137	4.439	Embasamento Cristalino	1,69	10,35
196	SA-22-Y-D	8/121	1.086	Embasamento Cristalino	1,63	10,77
116	SB-22-V-D	4/135	7.436	Embasamento Cristalino	1,61	12,83
201	SA-22-Y-D	20/101	1.244	Embasamento Cristalino	1,60	10,70
100	SA-22-Y-D	12/110	6.645	Formação Curuá	1,59	13,25
174	SB-22-V-A	25/94	5.538	Embasamento Cristalino ou Grupo Grão Pará	1,59	11,25
229	SB-22-V-B	8/119	13.190	Grupo Grão Pará	1,59	10,13
34	SB-22-V-B	11/113	2.455	Grupo Grão Pará	1,58	17,22
82	SB-22-V-A	25/94	4.918	Embasamento Cristalino	1,51	13,88
191	SA-22-Y-C	25/92	13.741	Embasamento Cristalino ou Grupo Grão Pará	1,51	10,86

Como critério básico na definição das anomalias de urânio e tório, foi utilizado o valor de duas vezes o "background" geológico. Para permitir o estabelecimento duma hierarquia do potencial mineral das 548 anomalias definidas por esse critério básico, foi desenvolvido um método visando objetivar a seleção. O método, partindo de considerações estatísticas descritas em detalhe no texto, considera, essencialmente, a razão entre o valor anômalo e o desvio-padrão do respectivo canal. Aplicado em conjunto com a análise das razões U/Th, levou a seleção das 30 anomalias consideradas mais significativas. As características destas anomalias constam do quadro 1 e a sua localização é indicada no mapa de integração de dados (fig. 4).

O exame da distribuição geográfica das anomalias selecionadas permite apontar duas formações potencialmente de interesse no respeitante a eventuais mineralizações de urânio: uma, a formação Curuá, do Devoniano; e outra ligada às ocorrências ainda não muito bem definidas que constituem a serra das três Palmeiras, perto do povoado homonimo e na serra do Bacajá. A contemporaneidade da formação Curuá com conhecidas camadas uraníferas em outros pontos do Brasil dá especial realce às anomalias nela situadas.

2.3 INTEGRAÇÃO DE DADOS GEOFÍSICOS

A síntese dos dados geológicos, geomorfológicos, magnéticos e radiométricos conduz à necessidade de rever a geologia da área. Em vez da uniformidade anterior, há que admitir a existência de pelo menos cinco grandes sub-divisões.

No Mapa de Integração de Dados, na escala 1:1.000.000 (fig. 4), indicamos a distribuição geográfica dessas sub-divisões, identificadas por números para mais fácil referência.

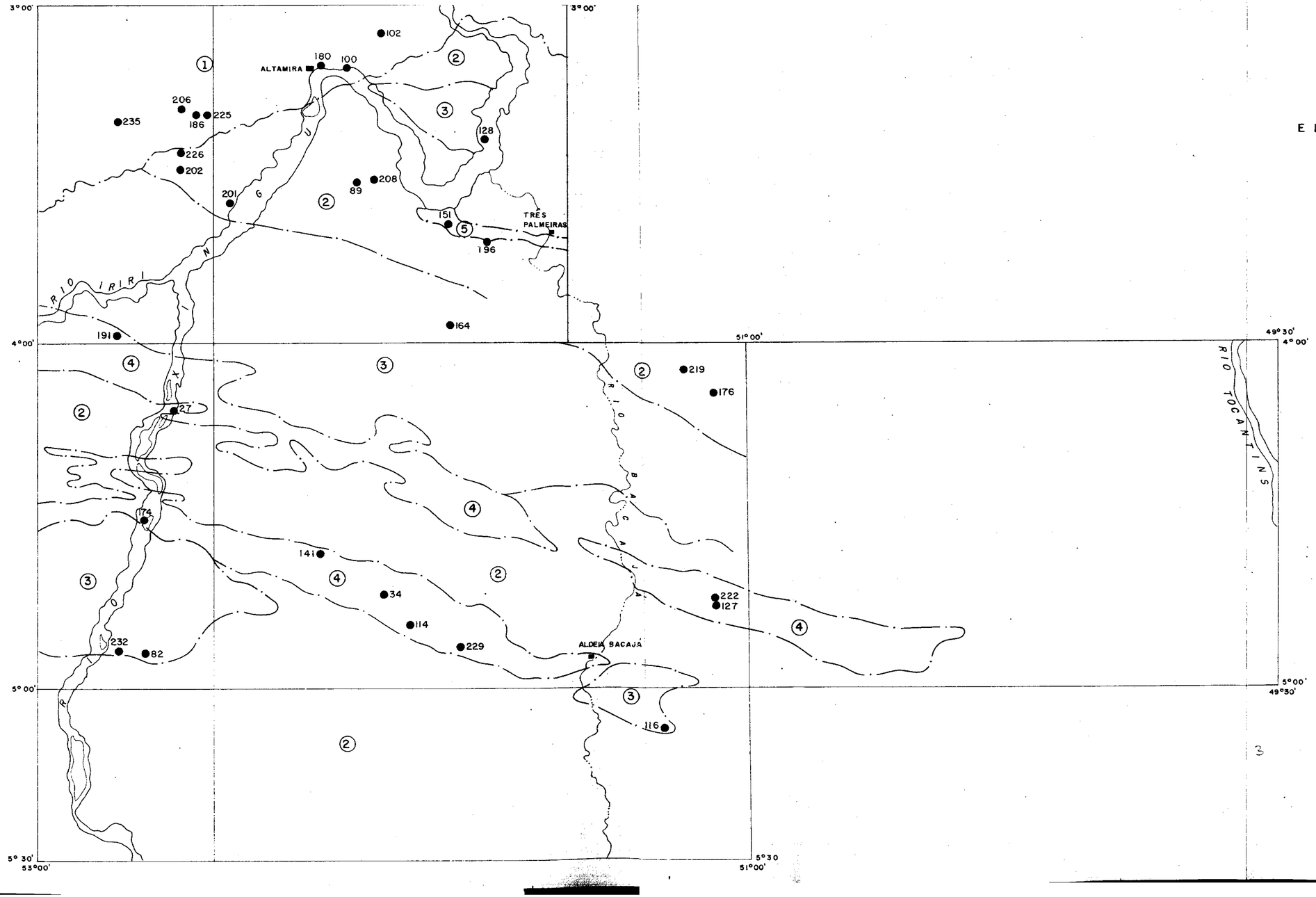
A Área 1 corresponde à cobertura sedimentar do canto NW do projeto, definida no mápa geológico do Radam e geofisicamente caracterizada por baixa radiação e magnetometria suave.

Os limites da Área 2 sobrepõem-se, para todos os efeitos, aos da zona radiométrica de intensidade média (50 a 100 cps), abrangendo setores das unidades magnéticas A, B e C. As regiões deste tipo apresentam-se fortemente peneplanizadas e são constituídas predominantemente por gnaisses.

As unidades designadas por Área 3 são nitidamente delimitadas por zonas de radiação elevada (acima de 100 cps, ver fig. 3) e contêm principalmente zonas magnéticas do tipo B e C. A evidência indica que nestas unidades afloram granitos ou migmatitos, formando peneplanos bastante ondulados, com frequentes domos e inselbergues.

As Áreas 4 correspondem exatamente às unidades magnéticas do tipo D, relacionadas com anomalias de grande largura causadas por corpos espessos e homogeneos, de contraste magnético moderado. Nelas se observam espigões retilineos e estreitos de grande comprimento. Sob ponto de vista geológico, devem ser constituídos por metassedimentos e/ou metavulcanicas comparáveis às rochas na serra de Buritirama, cujas ocorrências de manganês são conhecidas. As rochas destas áreas fazem provávelmente parte do Grupo Grão Pará, ao qual pertencem as rochas da serra dos Carajás.

Finalmente, o espigão de gnaisse, xisto e quartzito, denominado "formação Três Plameiras" no mapa geológico do Radam, constitui a nossa Área 5. Esta unidade não possui qualquer feição geofisica particular.



MAPA DE INTEGRAÇÃO DE DADOS

E LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS ANOMALIAS DE URÂNIO

1) SEDIMENTAR

2) EMBASAMENTO CRISTALINO, GERALMENTE PENEPLANIZADO; PROVAVELMENTE GNAISSES E GRANITOS COM BAIXOS TEORES DE RADIOELEMENTOS.

3) EMBASAMENTO CRISTALINO, COM FREQUENTES DOMOS E INSELBERGUES; PROVAVELMENTE MIGMATITOS E GRANITOS COM ELEVADOS TEORES DE RADIOELEMENTOS

4) ÁREA DE OCORRÊNCIA DE ROCHAS METASSEDIMENTARES E / OU METAVULCÂNICAS FORMANDO ESPIGÕES RETILÍNEOS; POSSIVELMENTE CORRELACIONÁVEIS COM O GRUPO GRÃO - PARÁ

5) FORMAÇÃO TRÊS PALMEIRAS "SENSU STRICTO"; GNAISSES, XISTOS E QUARTZITOS

34 ● ANOMALIA SIGNIFICATIVA DE URÂNIO COM NÚMERO DE ORDEM

ESCALA 1 : 1.000.000

3. CONCLUSÕES

Apesar do Projeto Sul do Pará ter sido realisado para fins de reconhecimento em malha larga, os resultados obtidos no término desta primeira parte, não só representam um considerável enriquecimento da geologia da região, como também revelam o potencial de recursos minerais de certas formações. São as seguintes as conclusões centrais da obra:

a) A área do projeto, até aquí considerada como quasi exclusivamente recoberta por rochas do Complexo Xingu, exibe bastante mais variedade e diferenciação, conforme mostra o Mapa de Integração de Dados da figura 4.

b) Como resultado do presente levantamento, certas formações, até agora incorretamente englobadas no Complexo Xingu, foram identificadas como provavelmente fazendo parte do Grupo Grão Pará, ao qual pertence a serra dos Carajás. As perspectivas desta descoberta são significativas. e merecem especial atenção.

c) A surpreendente ocorrência de uma topografia magnética extremamente movimentada em quasi toda a área, tem grandes probabilidades de corresponder, em alguns casos, a corpos geológicos de interesse econômico.

Dentro do contexto dum trabalho de reconhecimento como o presente, o grande número de anomalias, associado à escassez de informação geológica detalhada, não permitiu uma análise adequada. Convem no entanto não

perder de vista a possibilidade de correlacionar futuramente as anomalias agora detetadas com ocorrências minerais na região.

d) O levantamento aero-gama-espectrométrico definiu um numeroso grupo de anomalias, das quais foram selecionadas as 30 mais significativas (indicados no quadro 1 e localizadas na fig. 4) Merecem particular referência as anomalias situadas na mancha de Devoniano próximo de Altamira.

Como se sabe, as ocorrências no Devoniano doutras regiões do Brasil constituem as camadas uraníferas mais promissoras do país.

e) A confirmação da existência de concentração de urânio na faixa devoniana do bordo sul da bacia Amazônica abre as perspectivas para a extensão desta ocorrência para o bordo norte da mesma bacia, onde os sedimentos do Devoniano ocupam muito maior área.

II EXECUÇÃO DA OBRA

1. EQUIPAMENTO UTILIZADO

1.1 AERONAVE

O levantamento aerogeofísico foi realizado por duas aeronaves: uma aeronave Britten-Norman Islander, tipo BN-2A, registro KNE e uma aeronave Douglas DC-3, prefixo PP-CCM, igualmente equipadas. O vôo geofísico foi feito à velocidade de 220 km/h (± 10%).

1.2 AEROMAGNETÔMETRO.

O instrumento utilizado no levantamento foi o magnetômetro a protons "Geometrics", modelo G-803. A sua precisão é de 1 gama para tempo de amostragem de 1 segundo.

O circuito de medição de tempo do G-803, baseado num oscilador de quartzo extremamente estável, foi adaptado para controlar os tempos de todo o sistema geofísico da aeronave, incluindo o gamaespectrômetro, a câmara fotográfica de posicionamento e os respectivos sistemas de registro de fiduciais.

O magnetômetro possui um mostrador para leitura digital direta, e saídas para registro digital e para registro analógico.

Na montagem do sensor magnético optou-se por um dispositivo tipo "stinger", na retaguarda da aeronave.

1.3 REGISTRADOR ANALÓGICO DE DADOS AEROMAGNÉTICOS

Esta função é desempenhada por um registrador "Hewlett Packard", modelo 7128A, de dois canais (um de alta sensibilidade com escala vertical de 10 gamas por polegada e outro adequado para grandes variações dinâmicas com escala vertical de 100 gamas por polegada, utilizando rolo de 10", com sistema de marcação de fiduciais e 4 velocidades.

1.4 GAMAESPECTRÔMETRO AÉREO.

O levantamento gamaespectrométrico foi efetuado com um instrumento "Exploranium", modelo DIGRS-300, com estabilizador de espectro (SASS-3) e sistema de cristais detentores modelo NAI-1000 (TL).

Operado como espectrômetro diferencial, o DIGS-3001 possui 4 canais de medição: contagem total, potássio (K - 40), urânio (Bi-214) e tório (Tl-208). O isótopo radioativo Césio (Cs-137) serve de elemento estabilizador de referência, sendo de dois segundos o período de integração das medições.

Constituem o sistema de cristais detetores 9 cristais de 6"x4", cada um dos quais está acoplado a uma válvula fotomultiplicadora. O volume total dos cristais atinge 1017,87 polegadas cúbicas, ou seja, 16.680 cm^3.

O gamaespectrômetro dispõe de um sistema que permite a aplicação direta da correção Compton quando necessário. Além da leitura direta dos 4 canais em mostrador digital, o instrumento possui saídas analógicas e digitais para cada canal.

1.5 REGISTRADOR ANALÓGICO DE DADOS GAMAESPECTROMÉTRICOS.

O registro analógico dos dados gamaespectrométricos foi efetuado em um registrador "Exploranium", modelo "Mars 6". Trata-se de um aparelho capaz de acomodar 6 canais, com pontas registradoras térmicas, podendo gravar simultaneamente os dados do altímetro, espectrômetro e magnetômetro. A largura do registro de cada canal é de 50 mm. Possui, além disso, 2 marcadores de fiduciais e velocidades múltiplas de deslocamento do rolo.

No decurso da presente obra foram apenas utilizados cinco dos seis canais analógicos do "Mars 6", registrando-se: contagem radiométrica total, potássio (K-40), urânio (Bi-214), tório (Tl-208) e leitura altimétrica sobre o solo.

Escala vertical do canal de contagem total: 400 cps/cm.
Escala vertical dos canais de Urânio, Tório e Potássio: 80 cps/cm

1.6 REGISTRADOR DIGITAL DE DADOS

As saídas digitais do magnetômetro e gamaespectrômetro passam por um sistema de aquisição de dados digitais "Geometrics", modelo G-704, acoplado a um gravador de fitas "Cipher-70". Projetado para aplicação em geofísica aérea, este sistema de aquisição de dados digitais registra em formato compatível com computador, aceitando até 103 caracteres por conjunto de dados. Possue também um contador fiducial para sincronização com a câmara de rastreamento, uma entrada manual de dados com 5 dígitos e um relógio digital para registro de horas, minutos e segundos.

Durante os vôos foram registrados digitalmente os seguintes dados:

- Número do vôo
- Número da linha
- Tempo em horas, minutos e segundos
- Número das fiduciais
- Valores da intensidade total do campo magnético
- Valores da contagem total radiométrica
- Valores do canal de potássio
- Valores do canal de urânio
- Valores do canal de tório
- Altura sobre o terreno

A separação média no terreno entre medidas geofísicas consecutivas foi de 62 metros para dados magnéticos e 124 metros para dados radiométricos, correspondendo, respectivamente, a intervalos de medição de 1 e 2 segundos.

1.7 CÂMERA FOTOGRÁFICA

O posicionamento das linhas de vôo e das fiduciais das medições geofísicas em relação ao terreno foram efetuados por meio de uma câmera de rastreamento, dotada de mecanismo de sincronização de fiduciais e utilizando filmes negativos pancromáticos, preto e branco, de 35 mm.

1.8 RADIOALTIMETRO.

As aeronaves estavam equipadas com radioaltímetros TRT-AHV8, de modo a assegurar uma altura média sobre o solo o mais constante possível.

A percentagem de erro deste radioaltímetro varia entre um erro médio de 0,5 pés +2% e um erro máximo de 1 pé +5 %. Esta precisão mantem-se para oscilações em torno da linha de vôo até ± 50º e para oscilações em torno do eixo transversal à linha de vôo até ± 35º.

A escala vertical do perfil é 200 pés/cm a escala horizontal aproximadamente 1:70000.

1.9 MAGNETÔMETRO TERRESTRE.

Para controle diário das variações do campo magnético utilizou-se um magnetômetro terrestre "Gulf" tipo "flux-gate", com precisão de 1 gama. Enquanto a eletrônica desse instrumento é a tradicional nos "flux-gates", o sensor possui características especiais destinadas a assegurar a estabilidade das medidas. Em particular, o sensor está montado num cilindro cerâmico de coeficiente de temperatura zero e os seus elementos magnéticos têm momentos cuja variação com a temperatura são iguais e opostas.

Para o registro das variações magnéticas terrestres empregou-se um registrador "Esterline-Angus", modelo AW, de série 400. Equipado com rolo de 6", tem cinco velocidades possíveis de operação.

2. DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS,

As etapas para a execução de um levantamento aerogeofísico podem ser resumidas nas seguintes fases principais:

- Planejamento e Mobilização
- Operações de Vôo
- Operações de Compilação e Processamento de Dados
- Interpretação

2.1 PLANEJAMENTO E MOBILIZAÇÃO

Para execução desta fase foram realizadas as seguintes atividades:

- Elaboração do projeto de vôo no qual foram calculados o número de linhas de vôo para cobertura total da área, a distribuição das linhas de controle, a seleção das bases de operação, etc.
- Previsão do material de consumo necessário.
- Preparação dos mapas de vôo através de mosáicos de radar na escala de 1:100.000 onde foram plotadas as linhas de vôo (em número de 184) e as linhas de controle (em número de 22) permitindo assim um total recobrimento de toda a área do Projeto.

- Instalação de escritórios nas bases de operação onde foram montados laboratórios fotográficos para revelação de filmes da câmera de rastreamento, assim como um sistema de forma para contatos com as aeronaves e com o escritório sede no Rio de Janeiro, RJ.

- Calibração dos equipamentos de aquisição dos dados aerogeofísicos

- Seleção de local e instalação de magnetômetro terrestre

2.2 OPERAÇÕES DE VÔO

As operações de vôo foram executadas em 3 etapas distintas.

Os vôos de produção da 1a. etapa foram executados entre fins de setembro/74 e fevereiro/75 tendo como base de operações a cidade de Marabá, PA. A aeronave utilizada foi um Douglas DC-3 prefixo PP-CCM.

Nesta primeira etapa, conforme especificações do contrato inicial, o aerolevantamento foi apenas magnetométrico com uma altura de vôo de 300 metros.

Após esta etapa a área do Projeto foi ampliada (ver croqui à pag. 31) e incluída também no aerolevantamento a gamaespectrometria. Limitou-se então a área anteriormente voada apenas com aeromagnetometria, ao polígono correspondente aos seguintes limites: 4º00'5 a 5º00'S e 49º30'W e 51º00'W. (ver croqui à pag.31) que inclue a s linhas de nºs 143 a 184.

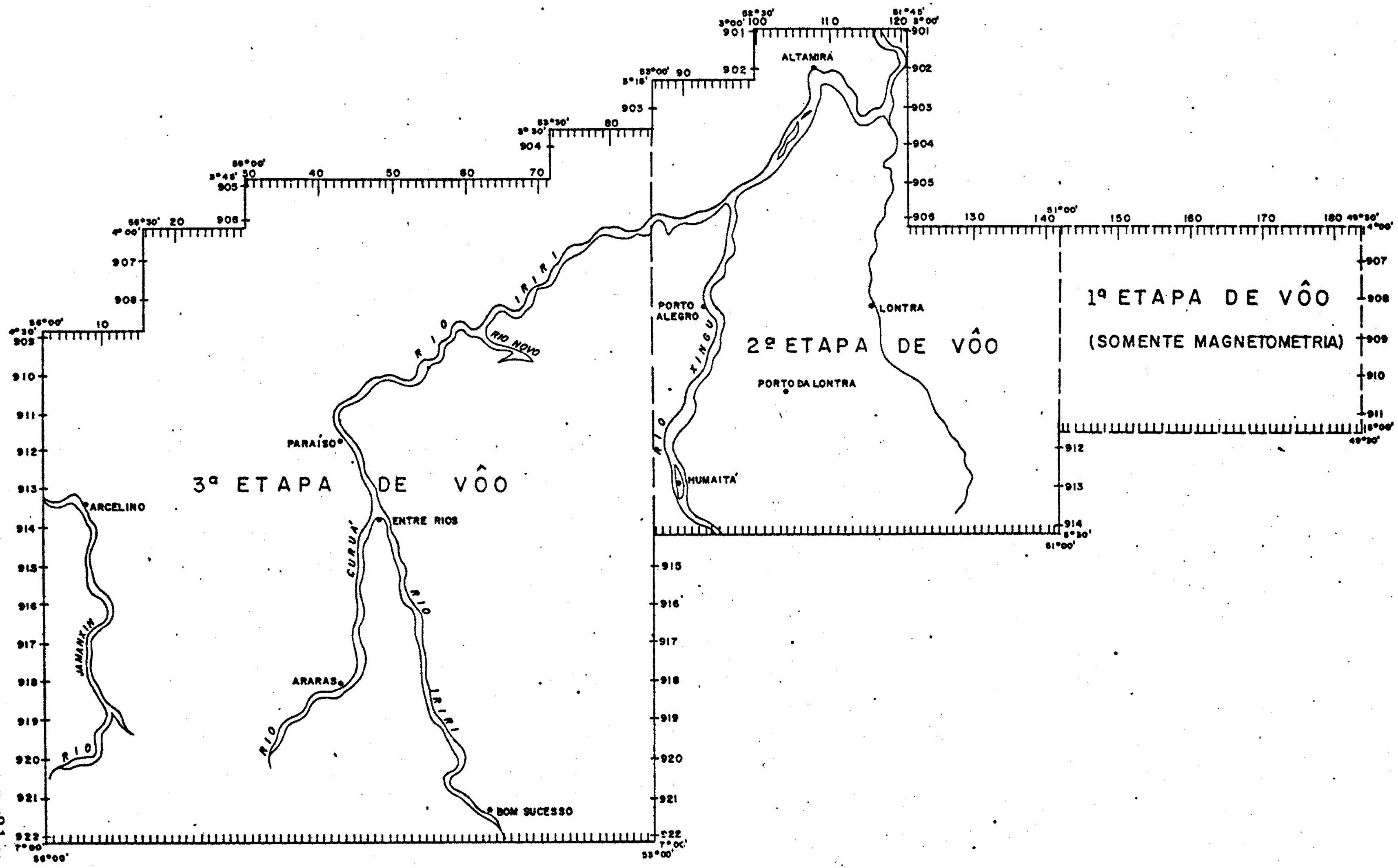
DIPROS

C.P.R.M. – LASA

MAPA DE CONTROLE

PROJETO SUL PARÁ

OBRA -212



A segunda etapa de vôo foi iniciada em 16.09.75 e paralisada em 16.12.75 devido às condições meteorológicas adversas ao aerolevantamento. Nesta etapa foram utilizadas duas aeronaves sendo uma Douglas DC-3 prefixo DC-3 e outra Britten Normann "Islander", prefixo PT-KNE. Serviram de base de operações às cidades de Altamira e Itaituba, PA.

Nesta etapa foram voadas as linhas 1 a 10 e 58 (pela aeronave PT-KNE) e as linhas 83 a 142 (pela aeronave PP-CCM) além de linhas de controle.

A terceira etapa de vôo foi iniciada a ... 16.08.76 e concluída a 24.09.76. Nesta etapa foram utilizadas as mesmas aeronaves da 2a. etapa sendo voadas as linhas 11 a 57 pela aeronave PT-KNE e as linhas 58 a 83 pela aeronave PP-CCM, além das linhas de controle, sendo portanto concluída a cobertura de toda a área.

As operações de vôo sobre a área do Projeto Sul do Pará foram realizadas segundo as seguintes características técnicas:

a)	Altura de vôo	150 m, com tolerância de 135 a 165 m (à exceção das linhas correspondentes a 1a. etapa de vôo: linhas nºs 143 a 184);
b)	Velocidade aproximada	220 km/h (± 10%);
c)	Espaçamento das linhas	4 km
d)	Direção das linhas de vôo	Norte-Sul

e) As linhas de controle, com direção Leste-Oeste, foram em número de 22 (vinte e dois), distantes entre si cerca de 20 km;

f) Navegação Doppler e visual para a aeronave PP-CCM e visual para a aeronave PT-KNE, sendo a navegação visual controlada através de mapas de vôo elaborados com imagens de radar e verificada após a realização do vôo através do filme obtido pela câmera de rastreamento.

Ao início e fim de cada vôo realizaram-se perfis testes, em área junto ao aeroporto da base de operações. Estes perfis, com uma extensão aproximada de 5 km foram realizados a mesma altitude dos vôos de produção.

Foram realizados também, a cada vôo, testes a 2.500 pés com o objetivo de se obter o somatório da medida de radiação emitida pela aeronave e outros fatores que pudessem sensibilizar o sistema.

Durante os vôos, todos os dados operacionais foram documentados em um registro de vôo (Flight Log) pelo técnico operador, para serem utilizadas no processamento subsequente. (Vide ítem V. ANEXO).

Para cobertura aerogeofísica de toda a área foram voados cerca de 52.8235 km lineares.

Foram revoados cerca de 2.430 km lineares.

As principais causas dos revôos foram:

- Desvios em relação à linha de vôo;

- Pane na câmara fotográfica de rastreamento

- Pane em alguns dos equipamentos aerogeofísicos

Em relação ao vôo nº 10 realizado em setembro/74 pela aeronave PP-CCM, devido a uma pane no sistema ... DOPPLER, as linhas voadas se apresentaram com desvio acentuado em relação as trajetórias projetadas, fato este somente caracterizado em fase posterior de compilação após a conclusão da etapa de vôo.

Os quadros a seguir são um demonstrativo de progresso durante o período de vôo.

QUADRO DE PRODUÇÃO (DATA - VÔO - LINHAS - KM - HORAS DE VÔO) - OB - 212

DATA DO VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (KM.)	(KM) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/ VÔO	ACUMUL. (M)	
20.09.74	Transl.	-	-	-	-	-	-	Translado SBBE/SBMA
21.09.74	05	183,182,181,180,179,178	660	660	660	4:53	4:53	Vôo Produção
22.09.74	06	-	-	-	-	-	-	Pane no Doppler
23.09.74	07,08	-	-	-	-	-	-	Doppler continua inoperante
24.09.74	-	-	-	-	-	-	-	Doppler continúa inoperante
25.09.74	-	-	-	-	-	-	-	Doppler continua inoperante
26.09.74	-	-	-	-	-	-	-	Doppler continua inoperante
27.09.74	09	Teste	-	-	-	-	-	Teste do Doppler
28.09.74	10	176,175,174,173,172	550	1.210	1.210	4:17	9:10	Vôo de Produção
29.09.74	-	-	-	-	-	-	-	Pane no Doppler
30.09.74	11	Teste	-	-	-	-	-	Vôo teste de máquina fotográfica

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS OB-212 NOVEMBRO/74

DATA DO VÔO	Nº DO VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO	Km ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/VÔO	ACUM.MÊS	
12/11/74	15					2:51	2:51	Teste Equipamento (Rio)
13/11/74						4:19	7:10	Translado c/ pernoite em Brasília
14/11/74						5:35	12:45	" Brasília conc. Araguaia-Marabá
15/11/74								Movimento negativo
16/11/74								" "
17/11/74								" "
18/11/74								" "
19/11/74								" "
20/11/74								" "
21/11/74								" "
22/11/74	16					2:27	15:12	Teste de Equipamentos
23/11/74	17					1:55	17:07	Teste de Equipamentos
24/11/74								Movimento negativo
25/11/74	18					1:42	18:49	Teste de Equipamentos
26/11/74	19					1:37	20:26	Teste Doppler e Altímetro
27/11/74	20					0:12	20:38	Teste máquina Fotográfica
27/11/74	21					0:27	21:05	Teste máquina Fotográfica
27/11/74	22					1:31	22:36	Pane Doppler
28/11/74								Movimento negativo
29/11/74	23					4:44	27:20	Pane Magnetômetro
30/11/74	24					0:53	28:13	Vôo compensação Magnetômetro

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS OB-212 DEZEMBRO/74

DATA DO VÔO	Nº DO VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	Km ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/VÔO	ACUM. MÊS	
01/12/74	25					2:52	2:52	Pane Magnetômetro
02/12/74								Pane Magnetômetro
03/12/74								Pane Magnetômetro
04/12/74								Pane Magnetômetro
05/12/74								Mau tempo na Região
06/12/74	26 27	184	110	110		1:38 2:16	6:46	Tentativa de Vôo Produção
07/12/74	28	168 à 171 e 177	330	440		4:39	11:25	171 e 168 incompletas
08/12/74						0:47	12:12	Vôo Teste com chuvas
09/12/74	29 30					1:06 1:26	14:44	Sem Teto Sem Teto
10/12/74	31	162 à 168 e 171	880	1320		5:50	20:34	168 e 171 complemento
11/12/74	32 33	155 à 161	660	1980		0:58 4:45	26:17	Sem Teto Produção
12/12/74	34	148 à 155	880	2860		6:36	32:53	
13/12/74	35					3:12	36:05	Tentativa de Vôo
14/12/74	36	142 à 147	715	3575	4785	6:48	42:53	
15/12/74								Aguardando Instruções para seguir para Marabá
16/12/74						1:50	44:43	Translado Marabá/Belém
17/12/74								Inspeção "A"
18/12/74						0:12	44:55	Inspeção "A" e Vôo Experiência
19/12/74 31/12/74								Inspeção "A" - Aguardando material Eletrônico

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PP-CCM

SETEMBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (Km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	Ac. MÊS	
06/09/75	Translado	-	-	-	-	1:52	1:52	Translado do Rio de Janeiro/Campinas
07/09/75	Translado	-	-	-	-	0:42	2:34	Translado de Campinas/Poços de Caldas
07/09/75	Teste	-	-	-	-	1:55	4:29	Teste em Poços de Caldas
07/09/75	Translado	-	-	-	-	0:36	5:05	Translado de Poços de Caldas/Campinas
08/09/75	Translado	-	-	-	-	0:40	5:45	Translado de Campinas/Poços de Caldas
08/09/75	Teste	-	-	-	-	4:38	10:23	Teste em Poços de Caldas
08/09/75	Translado	-	-	-	-	0:37	11:00	Translado de Poços de Caldas/Campinas
09/09/75	Translado	-	-	-	-	0:45	11:45	Translado de Campinas/Poços de Caldas
09/09/75	Teste	-	-	-	-	2:10	13:55	Teste de atenuação
09/09/75	Translado	-	-	-	-	0:37	14:32	Translado de Poços de Caldas/Campinas
10/09/75	Translado	-	-	-	-	0:27	14:59	Translado de Campinas/São Paulo
11/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo em S. P. - aguardando ordens p/seguir
12/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo em S. P. - aguardando ordens p/seguir
13/09/75	Translado	-	-	-	-	7:24	22:23	Translado de São Paulo/Marabá
14/09/75	Translado	-	-	-	-	1:26	23:49	Translado de Marabá/Altamira
15/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo em Altamira - mobilização do escritório
16/09/75	01	LCs. 907 até 911 (140/184)	850	850	850	7:36	31:25	Vôo de produção
17/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane no Magnetômetro e no HP
18/09/75	02	Sem produção	-	-	-	3:21	34:46	Regresso - pane hidráulica no registrador HP
18/09/75	Teste	-	-	-	-	0:43	35:29	Teste do registrador HP
19/09/75	Teste	-	-	-	-	0:47	36:16	Teste do registrador HP
20/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo
21/09/75	03	Ls. 139 até 142	600	1.450	1.450	6:15	42:31	Vôo de produção
22/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane na câmera fotográfica
23/09/75	04	Ls. 133 até 133	990	2.440	2.440	6:32	49:03	Vôo de produção
24/09/75	05	-	-	-	-	1:13	50:16	Regresso - teto baixo - forte chuvisco na área
25/09/75	06	Ls. 127 até 132 (909/914)	920	3.360	3.360	6:35	56:51	Vôo de produção
26/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - forte chuva na área
27/09/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - forte chuva na área
28/09/75	07	Ls. 124 até 127	565	3.925	3.925	4:54	61:45	Vôo de produção
29/09/75	08	Ls. 118 até 123	1.430	5.355	5.355	7:14	68:59	Vôo de produção
30/09/75	09	Ls. 117 até 114	1.100	6.455	6.455	6:14	75:13	Vôo de produção

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PP-CCM

OUTUBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (Km)	(km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
1/10/75	-	-	-	—	-	-	-	Inativo - Inspeção de 100 horas
2/10/75	-	-	-	- -	-	-	-	Inativo - Inspeção de 100 horas
3/10/75	10	-	-	-	-	1:38	76:51	Regresso com pane no equipamento
4/10/75	11	Ls. 112 e 113	550	550	7.005	4:04	80:55	Vôo de produção
5/10/75	12	Ls. 108 até 111 e 106/107(901/908)	1.380	1.930	8.385	7:00	87:55	Vôo de produção
6/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera (chuvas na noite anterior)
7/10/75	13	-	-	-	-	0:22	88:17	Regresso com pane no Doppler
7/10/75	13	Ls. 104 e 105-106/107(908/914)	820	2.750	9.205	4:50	93:07	Vôo de produção
8/10/75	14	Ls. 102 e 103	550	3.300	9.755	4:20	97:27	Vôo de produção - regresso c/pane no H. P.
9/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - mau tempo na região
10/19/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - mau tempo na região
11/10/75	15	-	-	-	-	1:52	99:19	Regresso c/pane mecânica no H. P. - ruído no mag.
12/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo devido forte chuva na região
13/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo por motivo de espera (solo úmido)
14/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo mau tempo e modificação no equipt?
15/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo mau tempo e modificação no equipt?
16/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo mau tempo e modificação no equipt?
17/10/75	16	-	-	-	-	1:07	100:26	Regresso devido problema no espectômetro
17/10/75	teste	-	-	-	-	0:24	100:50	Teste no espectrômetro O.K.
18/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuvas na região
19/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
20/10/75	17	-	-	-	-	1:38	102:28	Regresso - pane de magnetômetro
21/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane no magnetômetro
22/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane no motor 1
23/10/75	18	Ls. 901(121/99)-902 a 906(121/85)907(142/85)	1.036	4.336	10.791	6:52	109:20	Vôo de produção
24/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera devido chuvas à noite
25/10/75	19	-	-	-	-	0:31	109:51	Regresso - pane no magnetômetro
25/10/75	19	Ls. 908 até 910 (85/142)	684	5.020	11.475	5:25	115:16	Vôo de produção
26/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
27/10/75	20	Ls. 100/101	550	5.570	12.025	3:25	118.41	Vôo de produção
28/10/75	21	Ls.914(85/142)-913(142/104)84(901/914)	590	1.160	12.615	4.:21	123:02	Vôo de produção (regresso devido chuva na área)
29/10/75	Translado	-	-	-	-	9:46	132:48	Translado de Altamira/P Nacional RJ
30/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e Inspeção no RJ
31/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e Inspeção no RJ

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PT-KNE

OUTUBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (Km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
01/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - no Rio de Janeiro.
02/10/75	Translado	-	-	-	-	2:00	2:00	Translado do Rio de Janeiro/Poços de Caldas.
03/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Chuvas em Poços de Caldas.
04/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Chuvas em Poços de Caldas.
05/10/75	-	-	-	-	-	0:15	2:15	Tentativa de vôo.
06/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Chuvas em Poços de Caldas.
07/10/75	-	-	-	-	-	3:10	5:25	Área de Poços de Caldas concluida.
08/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando instruções do Rio.
09/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando instruções do Rio.
10/10/75	-	-	-	-	-	9:09	14:34	Translado Poços de Caldas/Porto Nacional/Marabá
11/10/75	-	-	-	-	-	3:35	18:09	Translado de Marabá/Altamira/Itaituba.
12/10/75	-	-	-	-	-	1:40	19:49	Teste.
12/10/75	-	-	-	-	-	1:05	20:54	Teste.
13/10/75	01	Ls. 1 e 2	550	550	550	4:10	25:04	Vôo de produção.
14/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando material da Aerofoto.
15/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando material da Aerofoto.
16/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando material da Aerofoto.
17/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Material sendo instalado.
18/10/75	02	Ls. 3 e 4	550	1.100	1.100	3:55	28:59	Vôo de produção.
19/10/75	03	Ls. 5 - 6 (917/922) e 7 (917/920)	455	1.555	1.555	4:30	33:29	Vôo de produção - regresso com pane no HP.
20/10/75	Teste	-	-	-	-	1:40	35:09	Teste do equipamento HP e navegador.
21/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 Hs.
22/10/75	-	-	-	-	-	0:40	35:49	Regresso devido nuvens baixas.
22/10/75	04	-	-	-	-	2:10	37:59	Vôo interrompido devido pane registrador HP.
23/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Aguardando HP.
24/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Devido problema no HP.
25/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Devido problema no HP.
26/10/75	05	LC - 909 e L-58 - REV. L-2 (914/909)	495	2.050	2.050	4:50	42:49	Vôo de produção.
27/10/75	06	LC - 910/911	456	2.506	2.506	3:25	46:14	Vôo de produção - (1a. decolagem).
27/10/75	06	LC - 914/915	456	2.962	2.962	4:10	50:24	Vôo de produção - (2a. decolagem).
28/10/75	07	Ls. 1/8 - 7(920/922) - 922(1/30)	720	3.682	3.682	5:10	55:34	Vôo de produção - interrompido devido CB
29/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Motivo inspeção "A".
30/10/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Motivo inspeção "A".
31/10/75	08	LC-916/917 - Ls.7(909/917) e 6 (917/912)	814	4.496	4.496	5:20	60:54	Vôo de produção

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PT-KNE

NOVEMBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
01/11/75	-	-	-	-	-	1:40	1:40	Regresso devido nuvens baixas e chuva na área
02/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuvas na área
03/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 hs.
04/11/75	-	-	-	-	-	1:40	3:20	Regresso devido pane no equipamento
05/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane no equipamento
06/11/75	teste	-	-	-	-	0:30	3:50	Vôo teste do equipamento
07/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane no equipamento
08/11/75	09	LC, 913/912/920 e L.6 (913/909)	750	750	5,248	7:50	11:40	Vôo de produção
09/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - devido forte névoa seca na região
10/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no expectrômetro
11/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
12/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
13/11/75	-	-	-	-	-	1:20	13:00	Regresso com pane de equipamento
14/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane de equipamento
14/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - pane de equipamento
16/11/75	10	LC, 921 e 919	458	1,208	5,702	5:10	18:10	Vôo de produção
17/11/75	teste	-	-	-	-	1:40	19:50	Vôo de compensação do magnetômetro
18/11/75	teste	-	-	-	-	0:25	20:15	Vôo teste
19/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuvas na área
20/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
21/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
22/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
23/11/75	-	-	-	-	-	1:30	21:45	Regresso chuva na área
24/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
25/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
26/11/75	11	L-9 (909/913)	84	1,290	5,786	1:45	23:30	Vôo de produção - regresso devido chuvas na área
27/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
28/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
29/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
30/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - motivo mau tempo

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PP - CCM

NOVEMBRO

DATA DE VOO	Nº VOO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (Km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VOO		OBSERVAÇOES
				Nº MES	TOTAL	P/VOO	AC. MES	
01/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e inspeção no R.J.
02/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e inspeção no R.J.
03/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e inspeção no R.J.
04/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e inspeção no R.J.
05/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Revisão e inspeção no R.J.
06/11/75	-	-	-	-	-	3:07	3:07	Vôo de Recheque
07/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo
08/11/75	Teste	-	-	-	-	0:40	3:47	Vôo teste
09/11/75	Translado	-	-	-	-	6:00	9:47	Translado do R.J/Porto Nacional
09/11/75	Translado	-	-	-	-	3:51	13:38	Translado de Porto Nacional/Altamira
10/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - Chuva na área
11/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
12/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
13/11/75	22	LC. 914 até 911-84 até 914 e 83 até 911	1,276	1,276	13,891	7:49	21:27	Vôo de produção
14/11/75	23	Ls. 96/97/98 e 99	1,017,5	2,293,5	14,908,5	6:06	27:33	Vôo de produção
15/11/75	24	-	-	-	-	0:13	27:46	Regresso devido teto baixo - névoa seca
15/11/75	25	Ls. 92 até 95	990	3,283,5	15,898,5	5:42	33:28	Vôo de produção
17/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no equipamento
18/11/75	26	Ls. 88 até 91	990	4,273,5	16,888,5	5:43	39:11	Vôo de produção
19/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
20/11/75	27	Ls. 86 e 87	550	4,823,5	17,438,5	3:32	42:43	Vôo de produção - regresso c/pane no H.P.
21/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
22/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
23/11/75	28	Ls. 85 - 84 até 913	560	5,383,5	17,998,5	4 38	47:21	Vôo de produção - regresso p/ruído magnetômetro
24/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
25/11/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
26/11/75	29	LCs. 904/905/906	316	5,699,5	18,314,5	3:44	51:05	Vôo de produção - regresso devido pane H.P.
27/11/75	-	-	-	-	-			Inativo - chuva na área
28/11/75	-	-	-	-	-			Inativo - aguardando 48 horas
29/11/75	-	-	-	-	-			Inativo - aguardando 48 horas
30/11/75	-	-	-	-	-			Inativo - motivo mal tempo

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PT-KNE

DEZEMBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
01/12/75	12	LC - 918-922 (30/58) - 9 e 10	892	892	6.678	6:10	6:10	Vôo de produção
02/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
03/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando 48 horas
04/12/75	-	-	-	-	-	4:50	11:00	Tentativa de vôo de produção-chuva na área
05/12/75	Translado	-	-	-	-	9:05	20:05	Translado de Itaituba/Altamira/P. Nacional/Brasília
06/12/75	Translado	-	-	-	-	4:01	24.06	Translado de Brasília/Rio de Janeiro
	-	-	-	-	-	-	-	

RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PP-CCM

DEZEMBRO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
01/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
02/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
03/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
04/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
05/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
06/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - problema no espectrômetro
07/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuva na área
08/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
09/12/75	-	-	-	-	-	2:08	2:08	Regresso devido teto baixo - visibilidade reduzida
10/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - devido problema no Espectrômetro
11/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuva noite anterior
12/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
13/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - chuva na área
14/12/75	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - espera de 48 horas
15/12/75	Translado	-	-	-	-	4:09	6:17	Translado de Altamira/Porto Nacional
16/12/75	Translados	-	-	-	-	5:27	11:44	Translado de Porto Nacional/Rio de Janeiro

1. RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PT-KNE

MOVIMENTO DE AGOSTO

DATA DE VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(Km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				Nº MÊS	TOTAL	P/VÔO	AC. MÊS	
15/08/76	Translado	-	-	-	-	8:55	8:55	Translado de Coxim/Porto Nacional/Itaituba
16/08/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo devido chúvas no dia anterior
17/08/76	13	Ls. 11 e 12 (909/922)	550	550	7.228	3:10	12:05	Vôo de produção - 1a. decolagem
17/08/76	13	Ls. 13 e 14 (909/922)	550	1.100	7.778	3:10	15:15	Vôo de produção - 2a. decolagem
18/08/76	14	Ls. 15 e 16 (909/922)	-	-	-	3:30	18:45	Vôo de produção - anulado
19/08/76	Translado	-	-	-	-	1:25	20:10	Translado de Itaituba/Santarém
19/08/76	15	Ls. 17 à 24 (907/909)	440	1.540	8.218	4:25	24:35	Vôo de produção
19/08/76	Translado	-	-	-	-	1:10	25:45	Translado de Santarém/Itaituba
20/08/76	16	Ls. 15 e 16(907/909) - 25(907/910) -						
		29 (905/910)	295	1.835	8.513	3:50	29:35	Vôo de produção - 1a. decolagem
20/08/76	16	Ls. 30 (905/911)-26, 27 e 28(907/911)	430	2.265	8.943	4:00	33:35	Vôo de produção - 2a. decolagem
21/08/76	17	Ls. 17 e 18 (909/922)	550	2.815	9.493	3:20	36:55	Vôo de produção - 1a. decolagem
21/08/76	17	Ls. 19 e 20 (909/922).	550	3.365	10.043	4:10	41:05	Vôo de produção - 2a. decolagem
22/08/76	18	LCs. 906, 907 e 908(15/58)	495	3.860	10.538	4:25	45:30	Vôo de produção
23/08/76	19	Ls. 21(909/913)-31(905/911)-32 e 33						
		(905/917)	680	4.540	11.218	5:00	50:30	Vôo de produção
24/08/76	20	Ls. 21(913/922)-31(911/922)-32 e 33						
		(917/922)	660	5.200	11.878	5:00	55:30	Vôo de produção
25/08/76	21	Ls. 22 e 23 (909/922)	550	5.750	12.428	4:10	59:40	Vôo de produção
26/08/76	22	Ls. 28(911/922)-34(905/922)	595	6.345	13.023	4:20	64:00	Vôo de produção - 1a. decolagem
26/08/76	22	Ls. 24(909/922)-25(910/922)	530	6.875	13.553	3:30	67:30	Vôo de produção - 2a. decolagem
27/08/76	23	Ls. 35 e 36 (905/922)	720	7.595	14.273	5:00	72:30	Vôo de produção - 1a. decolagem
27/08/76	23	Ls. 29(910/922)-30(911/922)	490	8.085	14.763	3:30	76:00	Vôo de produção - 2a. decolagem
28/08/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - devido pane no obturador da Câmera
29/08/76	24	Ls. 26 e 27 (911/922)	470	8.555	15.233	3:35	79:35	Vôo de produção
30/08/76	25	Ls. 37 à 41 (905/911)	625	9.180	15.858	4:50	84:25	Vôo de produção - 1a. decolagem
30/08/76	25	Ls. 37 e 38 (911/922)	470	9.650	16.328	3:30	87:55	Vôo de produção - 2a. decolagem
31/08/76	26	Ls. 42 (905/912) - 43 à 46 (905/911)	645	10.295	16.973	5:10	93:05	Vôo de produção
31/08/76	-	-	-	-	-	-	-	Retorno devido problema no gerador do motor esquerdo

1. RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PT-KNE

MOVIMENTO DE SETEMBRO

DATA DO VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/VÔO	ACUM.MÊS	
01/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo devido problema no gerador 1 e 2
02/09/76	27	LC. 905 (29/58)						
		Ls. 56 e 57(905/910)-58 (905/909)	411	411	17.384	4:05	4:05	Vôo de produção - 1a. decolagem
02/09/76	27	Ls. 39 e 40 (911/922)	470	881	17.854	3:45	7:50	Vôo de produção - 2a. decolagem
03/09/76	28	Ls. 41(911/922) - 42(912/922)	450	1.331	18.304	4:00	11:50	Vôo de produção - 1a. decolagem
03/09/76	28	Ls. 43 e 44(911/922) - 48(905/911)	595	1.926	18.899	4:50	16:40	Vôo de produção - 2a. decolagem
04/09/76	29	Ls. 47(905/922) - 48(911/922)	595	2.521	19.494	4:35	21:15	Vôo de produção - 1a. decolagem
04/09/76	29	L. 45 (911/917)	120	2.641	19.614	3:25	24:40	Vôo de produção-regresso c/pane de rádio altímetro
05/09/76	-	-	-	-	-	2:40	27:20	Retorno devido pane de rádio altímetro
05/09/76	Translado	-	-	-	-	3:50	31:10	Translado de Itaituba/Altamira/Itaituba
06/09/76	30	L. 45 (917/922)	115	2.756	19.729	4:10	35:20	Regresso devido pane no Mars 6
07/09/76	31	Ls. 46(911/922) - 49(905/922)	595	3.351	20.324	4:45	40:05	Vôo de produção
08/09/76	32	Ls. 50 e 51(905/922)	720	4.071	21.044	5:10	45:15	Vôo de produção - 1a. decolagem
08/09/76	32	Ls. 52(909/922) - 53(905/922)	635	4.706	21.679	4:50	50:05	Vôo de produção - 2a. decolagem
09/09/76	33	Ls. 54 e 55 (905/922)	720	5.426	22.399	5:15	55:20	Vôo de produção - 1a. decolagem
09/09/76	33	Ls. 56 e 57(910/922)	510	5.936	22.909	4:55	60:15	Vôo de produção - 2a. decolagem
10/09/76	34	L. 52 (905/909)	85	6.021	22.994	3:00	63:15	Vôo de produção
11/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando mapas
12/09/76	35	Revôo Ls. 15 e 16 (909/922)	550	6.571	23.544	3:20	66:35	Revôos
13/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - inspeção de 100 hs.
14/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando instruções da séde
15/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando instruções da séde
16/09/76	Translado	-	-	-	-	6:10	72:45	Translado de Itaituba/Marabá/Porto Nacional
17/09/76	Translado	-	-	-	-	5:00	77:45	Translado de Porto Nacional/Gov. Valadares

1. RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS
PP-CCM

MOVIMENTO DE SETEMBRO

DATA DO VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/VÔO	ACUM.MÊS	
01/09/76	Teste	-	-	-	-	1:43	1:43	Vôo teste de Equipamento eletrônico
02/09/76	Translado	-	-	-	-	8:11	9:54	Translado do Rio de Janeiro/P.Nacional/Marabá
03/09/76	Translado	-	-	-	-	1:30	11:24	Translado de Marabá/Altamira
04/09/76	-	-	-	-	-	2:07	13:31	Regresso devido pane no Mars 6
04/09/76	30	Ls. 81 e 82 (904/915)	440	440	18.754,5	3:25	16:56	Vôo de produção
05/09/76	31	L. 80 (904/920)	385	825	19.139,5	4:26	21:22	Vôo de produção-regresso devido ruído no magnetômetro
06/09/76	32	Ls. 78-79(904/912)-81(915/922) -						
		82 (915/922)-83 (911/922)	1.040	1.865	20.179,5	6:34	27:56	Vôo de produção
07/09/76	33	Ls. 74 e 75(904/922) - 76 e 77(904/918)	1.350	3.215	21.529,5	7:14	35:10	Vôo de produção
08/09/76	34	Ls. 70(905/910) - 71 e 72(904/922) -						
		73 (904/910)	1,005	4.220	22.534,5	6:25	41:35	Vôo de produção
09/09/76	35	Ls. 66 e 67(905/922) - 68(905/909 e						
	-	915/918) e 69(905/918)	1.150	5.370	23.684,5	7:04	48:39	Vôo de produção
10/09/76	36	Ls. 68(909/915 e 918/922) - 70(910/						
		922) - 76 e 77(918/922) - 79(912/922)						
		- 736(910/922)	1.100	6.470	24.784,5	7:45	56:24	Vôo de produção
11/09/76	37	LCs. 907 à 914 - 65(905/914)	1.086	7.556	25.870,5	7: 34	63:58	Vôo de produção
12/09/76	38	Ls. 63 e 64(905/922) - LCs. 921 e 922	956	8.512	26.826,5	7:13	71:11	Vôo de produção
13/09/76	39	Ls. 61(905/917)-62(905/922)-65(914/						
		922) LCs. 915 à 918	1.243	9.755	28.069,5	7:45	78:56	Vôo de produção
14/09/76	40	REV. L. 82(905/918) e LC. 922(86/57)						
		Vôo LCs. 919 e 920(57/86)-59(905/922)	585	10.340	28.654,5	6:21	85:17	Vôo de produção e Revôos
15/09/76	41	REV. 58(905/922)-81(904/918)						
		Vôo 61 e 69(916/922)	260	10.600	28.914,5	7:00	92:17	Vôo de produção e Revôos
16/09/76	42	REV. 87(909/913). Vôo 60(905/922)	365	10.965	29.279,5	5:23	97:40	Vôo de produção e Revôos
17/09/76	-	-	-	-	-	-	-	-
18/09/76	-	-	-	-	-	-	-	-
19/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo-aguardando instruções da sêde
20/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo-aguardando instruções da sêde
21/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando instruções da sêde
22/09/76	43	REV. 591(905/922)-80(922-917) - 71						
		(916/904)	(711)	-	-	-	-	Vôo de produção - Revôos

1. RELAÇÃO DOS TRABALHOS EXECUTADOS

PP-CCM

MOVIMENTO DE SETEMBRO

DATA DO VÔO	Nº VÔO	LINHAS VOADAS	PRODUÇÃO (km)	(km) ACUMULADO		HORAS DE VÔO		OBSERVAÇÕES
				NO MÊS	TOTAL	P/VÔO	ACUM.MÊS	
23/09/76	-	-	-	-	-	-	-	Inativo - aguardando instruções da sêde
24/09/76	Translado	-	-	-	-	-	-	Translado Altamira - Governador Valadares

2.3 OPERAÇÕES DE COMPILAÇÃO DE DADOS

2.3.1 Planimetria

A preparação nas bases planimétricas sobre as quais são posteriormente implantados os dados aerogeofísicos e preparados os mapas de interpretação, constitue uma das mais importantes tarefas de compilação. Neste campo foram realizados os seguintes trabalhos neste projeto:

- Confecção das bases planimétricas e máscaras das folhas 30' x 30', escala 1:100.000, a partir de mosaicos de radar, em papel cronaflex transparente indeformável.

  Foi utilizado o sistema de coordenadas geográficas e plano-retangulares do sistema UTM, de acordo com o padrão cartográfico brasileiro e conforme o Manual Técnico do DNPM.

- Confecção das bases planimétricas e máscaras das folhas na escala 1:250.000, conforme instruções do Manual Técnico do DNPM.

2.3.2 Identificação e Posicionamento

Após a realização dos vôos, o material

enviado para o escritório sede no Rio de Janeiro foi sujeito a identificação final e plotagem do posicionamento de todas as fiduciais identificadas de cada linha de vôo nas bases planimétricas acima citadas.

Devido às modificações introduzidas pela nossa seção de Eletrônica no equipamento de fábrica, foi possível obter um perfeito sincronismo de fiduciais na câmara fotográfica, no registro analógico e no registro digital - por controle central partindo do oscilador de quartzo do aeromagnetômetro - o que praticamente eliminou a possibilidade de erros de posicionamento.

2.3.3 Localização das Anomalias Radiométricas

Outra tarefa de compilação foi a localização das anomalias de U e Th, realizada em perfis rebatidos impressos por computador sobre a base planimétrica 1:100.000 previamente preparada. Nesses perfis rebatidos identificaram-se os valores dos quatro campos (U, Th, K e Total) e a altura de vôo nos pontos correspondentes a valores de U ou Th excedendo duas vezes o respectivo "background geológico".

Serviu de base para a localização uma listagem de computador, produzida pelo programa de deteção de anomalias descrito mais adiante.

2.4 PROCESSAMENTO DE DADOS DIGITAIS

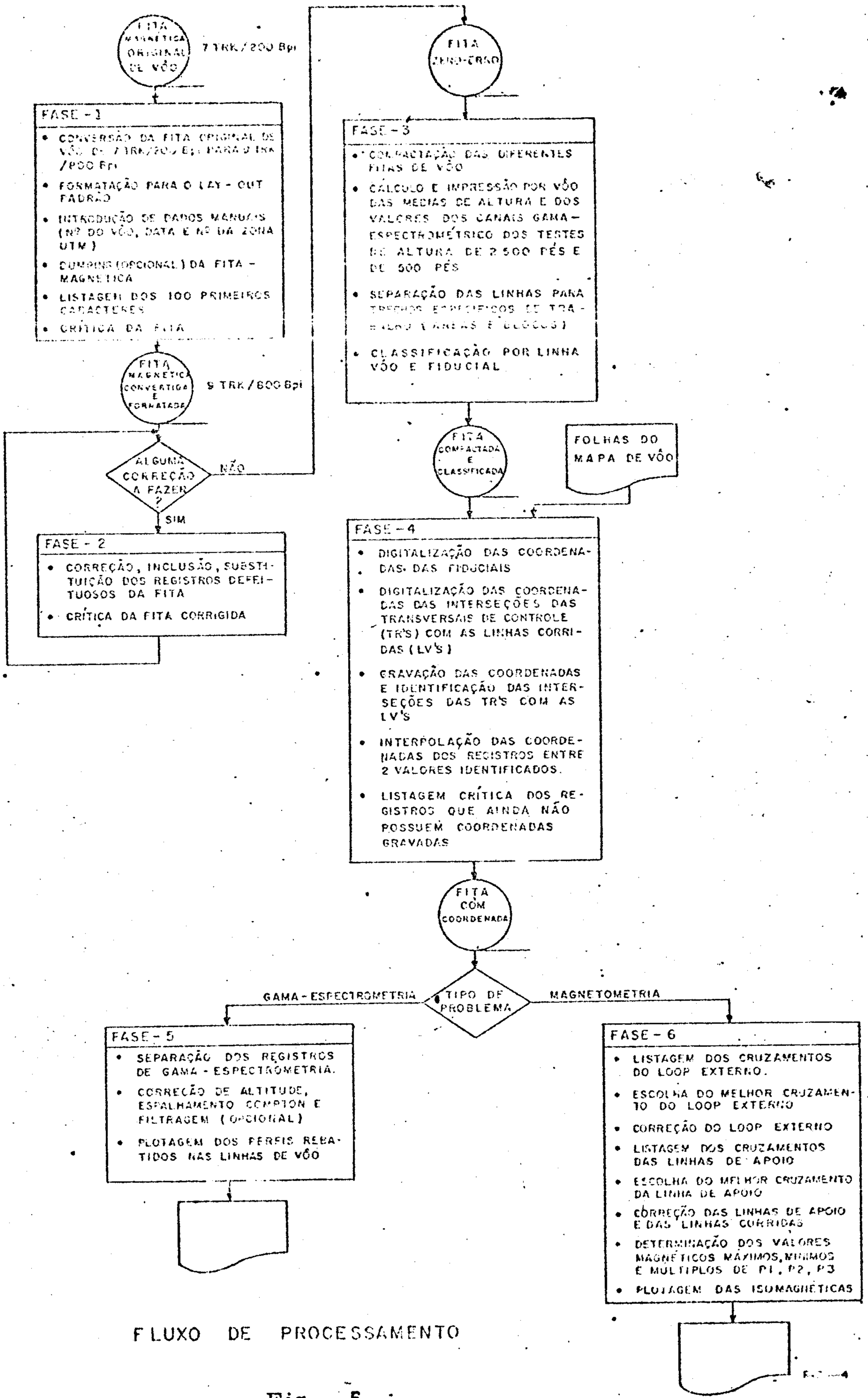
O processamento de dados se beneficiou da utilização do Sistema Geofísico, desenvolvido pela LASA, permitindo um rápido e eficiente tratamento dos dados gama-espectrométricos e magnetométricos. O Sistema Geofísico da LASA, sendo um sistema aberto, está em constante evolução, adquirindo gradualmente características cada vez mais sofisticadas.

O fluxo anexo(Fig. 5)descreve esquemáticamente as etapas de processamento percorridas pela fita magnética contendo os dados aerogeofísicos, desde a sua gravação em vôo até a realização das plotagens finais. Em seguida mencionaremos brevemente essas etapas.

2.4.1 Fase 1

Tendo em vista os vários fatores que influem na gravação de uma fita magnética durante um vôo, tornou-se necessário trabalhar em baixa densidade de informaçoes, no caso, 7TRK/200 Bpi. Assim, para maior rendimento em processamento, as fitas são convertidas para 9 TRK/800 Bpi e ao mesmo tempo formatadas para um "lay-out" padrão de modo que possam entrar, em qualquer fase do sistema sem necessidade de programas específicos.

A fim de evitar descontinuidades e discrepâncias nos valores gravados, após a formatação e conversão para 9 trilhas, é efetuada uma crítica na fita de maneira a localizar todos esses erros.



FLUXO DE PROCESSAMENTO

Fig. 5.

LAY — OUT DE ARQUIVOS

NOME	CÓDIGO
GEOFISICA	AR000

RESIDÊNCIA: FITA DE PAPEL [ ] CARTÃO [ ] FITA MAG. [X] DISCO [ ] OUTROS [ ]

TIPO REG.: S0

OBSERVAÇÕES

Registro lógico, com "header", da fita original de 7 trilhas/200 BPI gravada em vôo com gama-espectrometro DIGRS-1001 e magnetômetro G-803.

PÁGINA: 1

FATOR BLOCO: 60

TAMANHO: 55 BYTES

CANAL 2	1
RADIO-ALTIMETRO	2
CONTAGEM TORIO (CPS)	3
CONTAGEM URANIO (CPS)	4
CONTAGEM POTASSIO (CPS)	5
CONTAGEM TOTAL (CPS)	6
K	7
FIDUCIAL	8
CAMPO MAGNETICO (GAMA)	9
TEMPO — SEGUNDOS	10
TEMPO — MINUTOS	11
TEMPO — HORAS	12
LINHA	13
VOO	14
CANAL 3	15

FIG. 6

LAY — OUT DE ARQUIVOS

NOME

AERO GEOFÍSICA

CÓDIGO

RESIDÊNCIA

FITA DE PAPEL [ ] CARTÃO [ ] FITA MAG. [X] DISCO [ ] OUTROS [ ]

TIPO REG.

ÚNICO

OBSERVAÇÕES

LAY-OUT DA FITA MAGNÉTICA FINAL DO SISTEMA GEOFÍSICA VÁLIDA PARA MAGNETOMETRIA E/OU GAMA-ESPECTROMETRIA

PÁGINA

1

FATOR BLOCO

3Ø

TAMANHO

1Ø2

MAGNETÔMETRO ORIGINAL	
RÁDIO ALTÍMETRO	TÓRIO CORRIGIDO
NORTE	TÓRIO ORIGINAL
ESTE	URÂNIO CORRIGIDO
ZONA UTM	URÂNIO ORIGINAL
SEGUNDO	POTÁSSIO CORRIGIDO
MINUTO	
HORA	
ANO	POTÁSSIO ORIGINAL
MÊS	
DIA	TOTAL CORRIGIDO
FIDUCIAL	TOTAL ORIGINAL
LINHA	MAGNETÔMETRO CORRIGIDO
VÔO	

2.4.2 Fase 2

Caso sejam necessárias correções, obtem-se os dados manualmente, quer a partir de listagens(dumping)quer com base em gráficos analógicos, que são perfurados e gravados nas fitas, substituindo os registros errados e incluindo novos registros.

Após a correção dos dados, efetua-se de novo uma crítica à fita. Se permanecer algum erro ou surgirem novos erros, a Fase 2 deverá ser repetida.

2.4.3 Fase 3

Como cada vôo vem em fitas separadas, convém agrupá-las no menor número de fitas possíveis, o que é realizado através da compactação das diferentes fitas de vôo. Durante a compactação das fitas são calculados valores médios dos canais gama-espectrométricos e das altitudes dos vôos testes de 2.500 e 500 pés.

Após esta fase as fitas ficam compactadas e classificadas por linha do vôo e fiducial.

2.4.4 Fase 4

Cada registro de fita de vôo precisa ser univocamente localizável num mapa. Assim o registro deve possuir as coordenadas (UTM) dos local onde se situa. Para esse fim as folhas de vôo são digitalizadas, e as coordenadas absolutas das fiduciais e das intersecções das linhas corridas com as transversais de controle são perfuradas numa fita de papel.

Estes dados são seguidamente gravados nas linhas de vôo. Note-se que as coordenadas dos registros entre duas fiduciais identificadas são estabelecidas por interpolação.

No final desta fase efetua-se uma crítica da fita de modo que os registros que não possuam coordenadas gravadas sejam listadas, garantindo-se assim o estado da fita magnética antes desta entrar na fase que vem logo em seguida.

2.4.5 Fase 5

Esta etapa de processamento de dados corresponde essencialmente à correção, tratamento e plotagem da gama-espectrometria. As correções mais importantes relacionam-se com a uniformização da sensibilidade do equipamento, com a eliminação do espalhamento Compton e com a redução dos dados a uma altura constante.

a) Uniformização da sensibilidade do equipamento

Através da sucessão de vôos necessários à realização duma obra registram-se ligeiras variações na sensibilidade do equipamento gama-espectrométrico devido a diversas causas instrumentais. Citaremos, entre outras, envelhecimento ou desalinhamento das válvulas fotomultiplicadoras, pequenas diferenças nas tensões de estabilização durante as verificações da calibração etc.

Essas variações de sensibilidade são detetáveis através duma análise cuidadosa dos testes de solo e de 500 e 2.500 pés. Os valores obtidos nesta análise constituem a primeira correção introduzida. O registro em fita fica então uniformizado ao longo de todos vôos do projeto permitindo uma comparação válida entre os valores obtidos

no decorrer da obra.

b) Correção do espalhamento Compton

A correção Compton destina-se a eliminar do registro radiométrico de cada canal a contribuição proveniente de radiação gama originada em colisões de partículas de níveis mais energéticos do que aqueles que se pretendem medir. A correção refere-se portanto ao espalhamento ocorrente no cristal do detetor gama-espectrométrico.

Para um sistema de fonte, geometria e volume constantes, a correção pode ser expressa pelas seguintes equações:

$$U\ corr. = U - \alpha\ Th$$

$$K\ corr. = K - \beta\ Th - \gamma\ U\ corr.$$

Nestas expressões U, K e Th são os valores observados de radiação gama nesses canais, já subtraídos dos respectivos "background", ou seja,

$$Th = Th\ (lido) - Th\ (BG)$$

$$U = U\ (lido) - U\ (BG)$$

$$K = K\ (lido) - K\ (BG)$$

Os coeficientes de dispersão Compton, α, β e γ, dependem da natureza da fonte de radiação, da geometria do sistema e do volume do cristal. Utilizando fontes que aproximem a radiação uniforme dum plano infinito (que corresponde às condições predominantes no vôo gama-espectrométrico) e mantendo a geometria constante, torna-se possível determinar um conjunto de curvas representando os coeficientes de espalhamento em função do volume do cristal.

Para o sistema de deteção usado no presente projeto, com volume de cristal igual a 1.000 polegadas cúbicas, os coeficientes são respectivamente:

$$\alpha = 0.365$$
$$\beta = 0.50$$
$$\gamma = 0.77$$

O instrumento utilizado, o gama-espectrometro Exploranium, modelo DIGRS 3001, possue um circuito analógico permitindo a introdução automática duma correção Compton aproximada. A calibração desse circuito analógico é efetuada com fontes pontuais.

Durante o projeto aplicou-se a correção Compton automática apenas ao registro analógico; o registro digital foi gravado sem correção, sendo esta introduzida durante o processamento seguindo o método acima descrito.

c) Correção de altura

O registro da intensidade de um campo gama-espectrométrico durante o vôo está sujeito à influência de muitas variáveis, tais como intensidade, geometria e distância das fontes, efeitos topográficos, condições meteorológicas, etc. Convém reduzir ao mínimo o efeito desses fatores variáveis.

A especificação da altura de vôo a 150 metros corresponde à tentativa de harmonizar a necessidade de voar baixo para melhorar o sinal com os requisitos de segurança de vôo e facilidade da navegação. Simultaneamente, a essa altura,a razão de atenuação da radiação gama torna-se essencialmente independente da geometria das fontes de

interesse na projecção gama-espectrométrica.

No entanto, em áreas acidentadas é impossível manter uma altura constante de vôo e torna-se necessário corrigir os registros para uma distância constante à fonte. Em primeira aproximação, especialmente válida à altura de 150 m, a atenuação da radiação é uma função exponencial da altura. Se "No" for a intensidade de radiação ao nível do solo, a radiação correspondente à altura H será,

$$N_H = No^{e-\mu H}$$

onde μ representa o coeficiente de atenuação da radiação. Se N_1 e N_2 forem as intensidades de radiação às alturas H_1 e H_2, haverá entre N_1 e N_2 a seguinte relação:

$$N_1/N_2 = e^{\mu (H_2 - H_1)}$$

Antes de efetuar qualquer correção de altura é preciso subtrair da intensidade de radiação total a intensidade das radiações não afetadas pela atenuação, em particular a radiação cósmica. Admite-se que a intensidade destas radiações independentes da altura é medida pelo "background" a 2.500 pés. Se N_{500} e N_H representarem as intensidades totais à alturas de 500 pés e H pés, obter-se-á:

$$N_1 = N_{500} - BG_{2500}$$

$$N_2 = N_H - BG_{2500}$$

$$\frac{N_{500} - BG_{2500}}{N_H - BG_{2.500}} = e^{\mu (H - 500)} \qquad (2)$$

A equação (2) define a correção de altura.

O vôo para o teste de altura é efetuado sobre a mesma linha, a diversas alturas. Obtem-se assim a curva de atenuação para cada canal, cuja identificação com a equação (2) permite deduzir o valor de μ para cada radiação observada.

A determinação de μ é facilitada tomando os logaritmos neperianos da equação (2) após uma inversão de termos,

$$\ln(N_H - BG_{2500}) = -\mu K + 500\mu + \ln(N_{500} - BG_{2500})$$

o que nos permite escrever a expressão em forma linear,

$$\gamma = -\mu H + K$$

$$\gamma = \ln(N_H - BG_{2500})$$

$$K = 500\mu + \ln(N_{500} - BG_{2500}) \quad (3)$$

O declive da equação (3) será igual a μ

A fig. 8. mostra as retas obtidas na plotagem dos teste de altura em Poços de Caldas e os coeficientes de atenuação μ calculados pelo método que acabamos de descrever. Para evitar falta de objetividade no traçado das retas a sua posição foi escolhida matemáticamente.

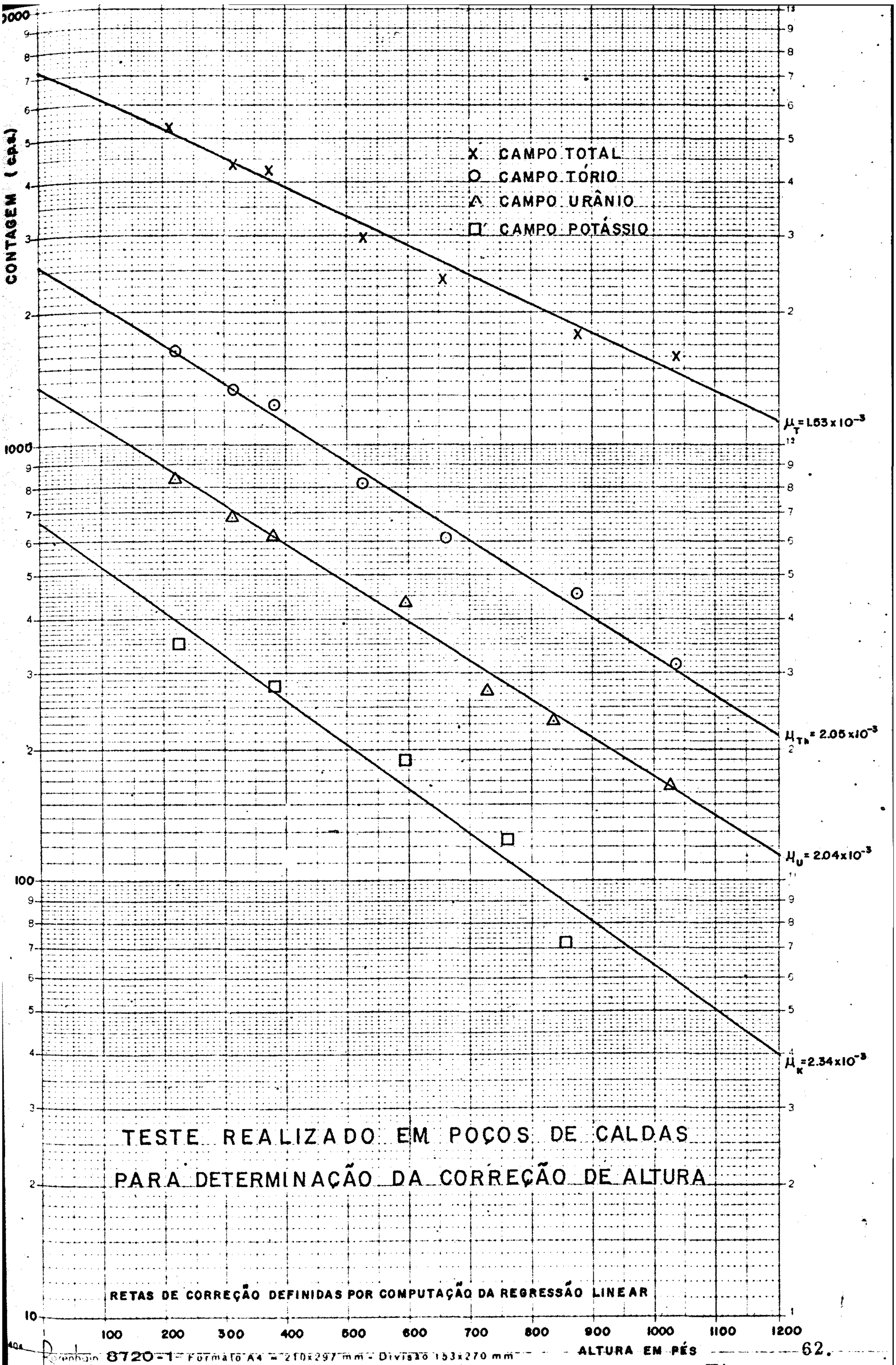

CONTAGEM (c.p.s.)
X CAMPO TOTAL
O CAMPO TÓRIO
Δ CAMPO URÂNIO
□ CAMPO POTÁSSIO
$\mu_T = 1.53 \times 10^{-3}$
$\mu_{Th} = 2.05 \times 10^{-3}$
$\mu_U = 2.04 \times 10^{-3}$
$\mu_K = 2.34 \times 10^{-3}$
TESTE REALIZADO EM POÇOS DE CALDAS
PARA DETERMINAÇÃO DA CORREÇÃO DE ALTURA
RETAS DE CORREÇÃO DEFINIDAS POR COMPUTAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR
ALTURA EM PÉS
8720-1 Formato A4 = 210x297 mm - Divisão 153x270 mm

Fig. 8.

A locação das retas foi realizada pelo método de regressão linear, admitindo-se qué a dispersão dos pontos era devida exclusivamente à imprecisão na determinação das contagens das radiações. x e y representando as coordenadas dos pontos, este método consiste em determinar os parâmetros a e b da reta $Y = ax + b$ correspondendo a uma distribuição das distâncias verticais $d = y - Y$ caracterizada por uma média $\frac{\Sigma d}{N}$ nula e um desvio-padrão $\sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N-1}}$ mínimo, N sendo o número total de pontos. Um cálculo simples mostra que os parâmetros a e b são determinados pelas seguintes equações:

$$a = \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \, \Sigma y}{N}}{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}}$$

$$b = \frac{\Sigma y}{N} - a \frac{\Sigma x}{N}$$

onde:

Σx = soma das abcissas x;

Σy = soma das ordenadas y

Σxy = soma dos produtos xy

Σx^2 = soma dos quadrados de x

Nos quadros a seguir são apresentados os detalhes dos cálculos efetuados.

Quadro 2

REGRESSÃO LINEAR PARA CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE ATENUAÇÃO

CANAL TÓRIO					
Medida	x (ft)	y (cps)	x^2	y^2	xy
1	221	7.40	48 841	54.76	1 635.40
2	314	7.20	98 596	51.84	2 260.80
3	387	7.14	149 769	50.97	2 763.18
4	528	6.70	276 676	44.89	3 537.60
5	655	6.40	429 028	40.96	4 192.00
6	874	6.12	763.876	37,45	5.348.88
7	1037	5.73	1075 364	32.83	5 942.01
7	4016	46.69	2.842.152	286.61	25 679.87
N	$\sum x$	$\sum y$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$

$Y = ax + b$

$a = -0.0020569$

$b = 7.85$

$= \text{Ln } Th_o$

$Th_o = 2565.9$

Quadro 3

REGRESSÃO LINEAR PARA CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE ATENUAÇÃO

CANAL URÂNIO					
Medida	x (ft)	y (cps)	x^2	y^2	xy
1	221	6.73	48 841	45.29	1 487.33
2	314	6.54	98 596	42.77	2 053.56
3	387	6.44	149 769	41.47	2. 492.28
4	595	6.09	354.025	37.08	3 623.55
5	730	5.61	532 900	31.47	4 095.30
6	835	5.46	697 225	29.81	4 559.10
7	1037	5.12	1 075 369	26.21	5 309.44
7	4119	41.99	2 956.725	254,1243	23620,56
N	$\sum x$	$\sum y$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$

$Y = ax + b$

$a = -0.00204$

$b = 7.184$

$b = \text{Ln } U_o$

$U_o = 1336.75$

Quadro 4

REGRESSÃO LINEAR PARA CÁLCULO DO COEFICIENTE DE ATENUAÇÃO

CANAL POTÁSSIO					
Medida	x (ft)	y (cps)	x^2	y^2	xy
1	221	5.86	48 841	34.34	1 295.06
2	387	5.63	149 769	31.70	2 178.81
3	595	5.24	354 025	27.46	3 117.80
4	756	4.84	571 536	24.42	3 659.04
5	851	4.30	724 201	18.49	3 659.30
5	2 810	25.87	1 848 372	136.41	13 910.01
N	$\sum x$	$\sum y$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$

$$Y = ax + b$$

$$a = -0.002336$$

$$b = 6.487$$

$$b = \text{Ln } K_o$$

$$K_o = 656.55$$

Quadro 5

REGRESSÃO LINEAR PARA CÁLCULO DE COEFICIENTE DE ATENUAÇÃO

CANAL TOTAL					
Medida	x (ft)	y (cps)	x^2	y^2	xy
1	221	8.56	48 841	73.27	1 891.76
2	314	8.39	98 596	70.39	2 634.46
3	387	8.35	149 769	69.72	3 231.45
4	528	7.99	276 676	63.84	4 218.72
5	655	7.78	429 025	60.52	5 095.90
6	874	7.49	763 876	56.10	6 546.26
7	1037	7.38	1 075 369	54.46	7 653.06
7	4016	55.94	2 842 152	448.30	31 271.61
N	$\sum x$	$\sum y$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$

$$Y = ax + b$$

$$a = -0{,}001527$$

$$b = 8{,}866$$

$$b = \text{Ln } T_o$$

$$T_o = 7086.87$$

d. Deteção de anomalias

Os métodos clássicos de seleção visual de anomalias radiométricas tornar-se-iam proibitivamente morosos numa obra como a presente. Por essa razão a deteção das anomalias de urânio e tório foi realizada por computador, resultando numa listagem dos picos de U e Th iguais ou superiores a duas vezes o "background" geológico. A listagem contem todos os elementos necessários à localização e avaliação do potencial das anomalias.

Resumidamente, o programa de deteção calcula o "background" em duas faixas, uma atrás e outra à frente do ponto de observação, separadas entre si por uma "zona de silêncio" a fim de evitar a interferência da própria anomalia no "background". Neste projeto as meias-distâncias escolhidas foram 50 registros (3 a 3,5 kms) para definição de "background" e 25 registros para a zona de silêncio. O dispositivo utilizado contém também provisão, para escolha do maior pico num grupo de picos separados menos de 250 metros e para eliminar picos ocasionais atribuíveis à flutuação estatística dos registros.

e. Plotagem e listagem da gama-espectrometria

Após o processamento que acabamos de referir os dados digitais aero-gama-espectrométricos encontram-se na sua fase final, devidamente corrigidos e prontos a serem interpretados. A sua apresentação, em perfis rebatidos e em curvas de contorno traçadas por "plotter", ou em listagens de computador servem de base à interpretação geofísica.

2.4.6 Fase 6: Ajuste e plotagem dos valores magnéticos

Tendo sido determinadas as interseções das linhas de vôo com as transversais de controle é evidente que haverá uma discrepância entre os valores magnéticos no cruzamento das transversais com as linhas de vôo. Essa discrepância é devida ao fato das medidas magnéticas não terem sido realizadas no mesmo instante (dia, hora, minuto, segundos) e precisa ser minimizada de maneira que todas fiquem num mesmo nível, como se elas tivessem sido efetuadas ao mesmo tempo.

Arbitrariamente é fixado um ponto de interseção de uma das linhas do "loop" externo (ponto 1) considerando-se que a linha a que pertence esse ponto esteja correta (veja figura 9.).

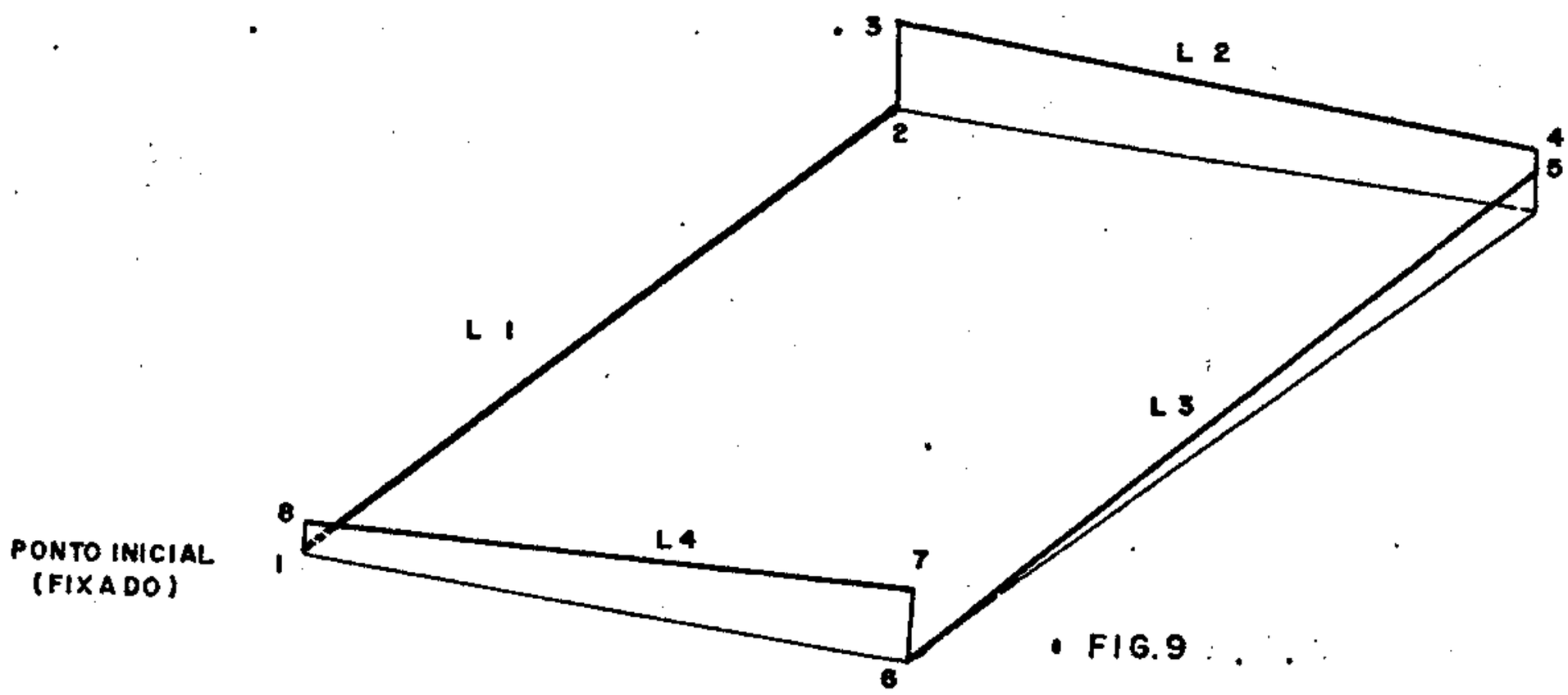


FIG.9

Para o exemplo da figura 9 se a linha L1 é considerada correta então o ponto 3 será deslocado até o 2 (já que a linha L1 está correta) e é feita uma paralela a linha L2 (para não modificar as características da mesma) de modo a obter-se o deslocamento da linha L2

conforme mostra a figura 10.

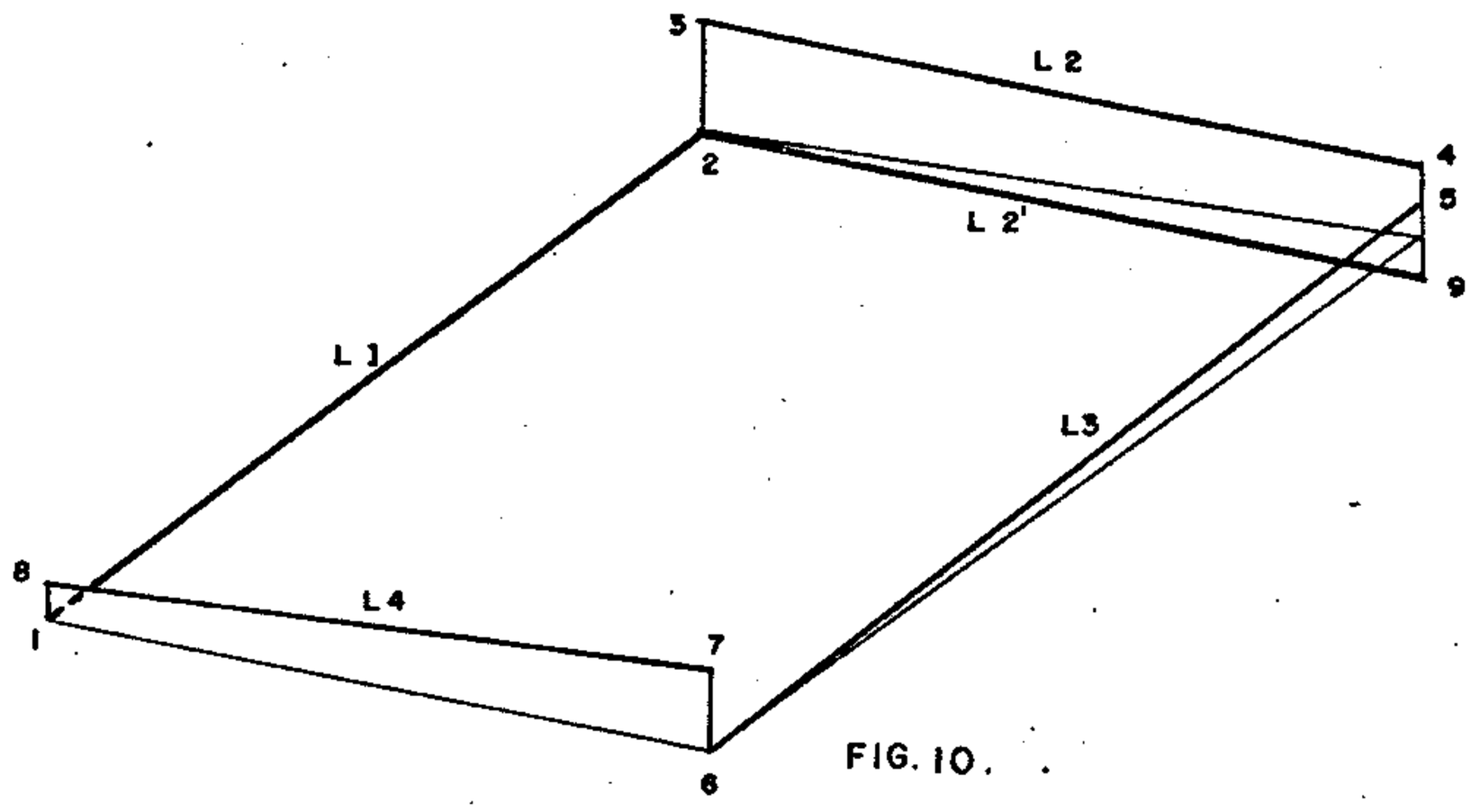


FIG. 10.

Agora o ponto 9 e a linha L2 são considerados como corretos e é aplicado o mesmo raciocínio anterior para a linha L3 da mesma maneira L4, de modo que no final teremos um erro E pois é evidente que o ponto inicial e final do loop não coincidirão necessariamente (veja figura 11).

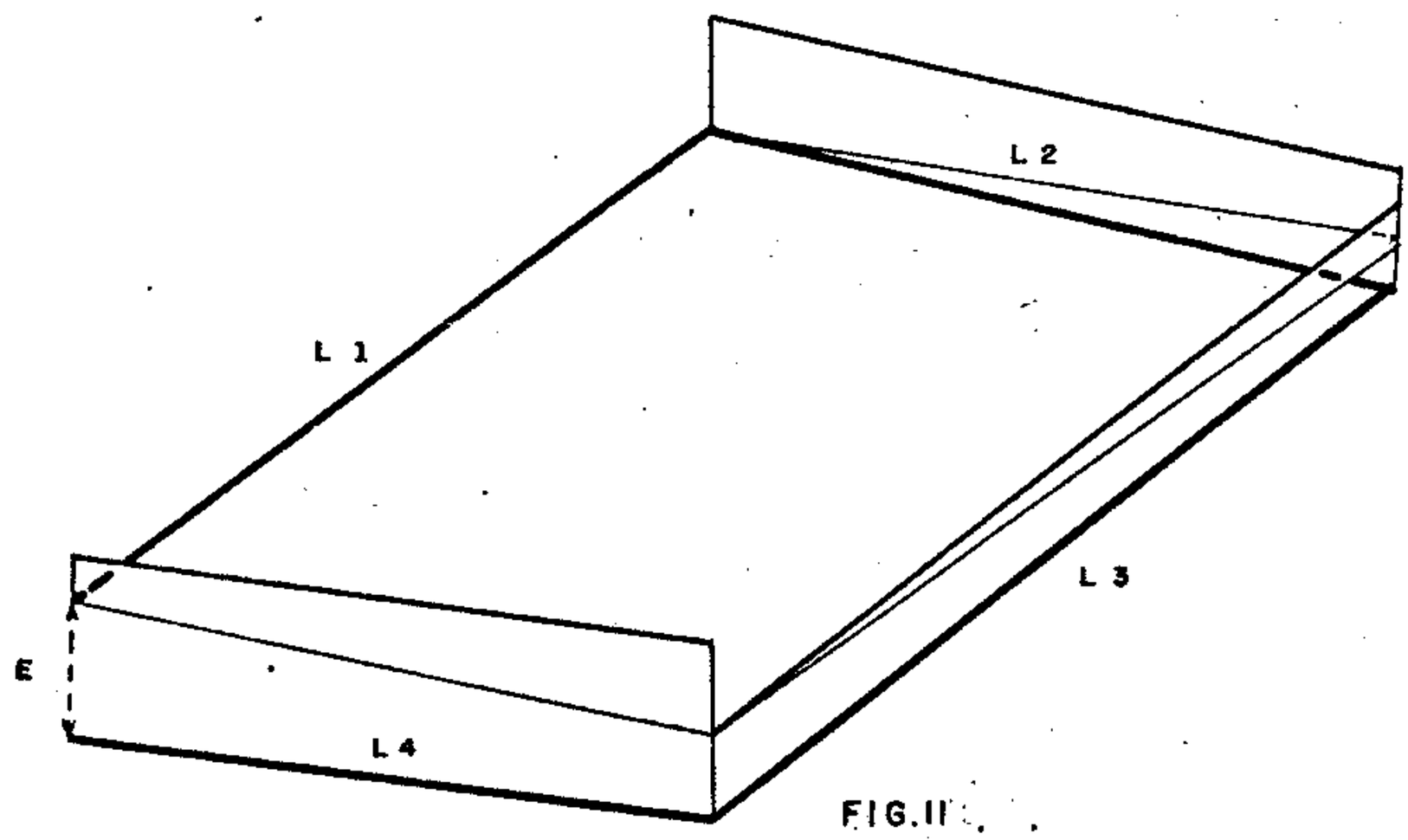


FIG.11

Este erro E é distribuido linearmente por todas as 4 linhas tendo-se no final o ajuste total das linhas do loop (veja figura 12).

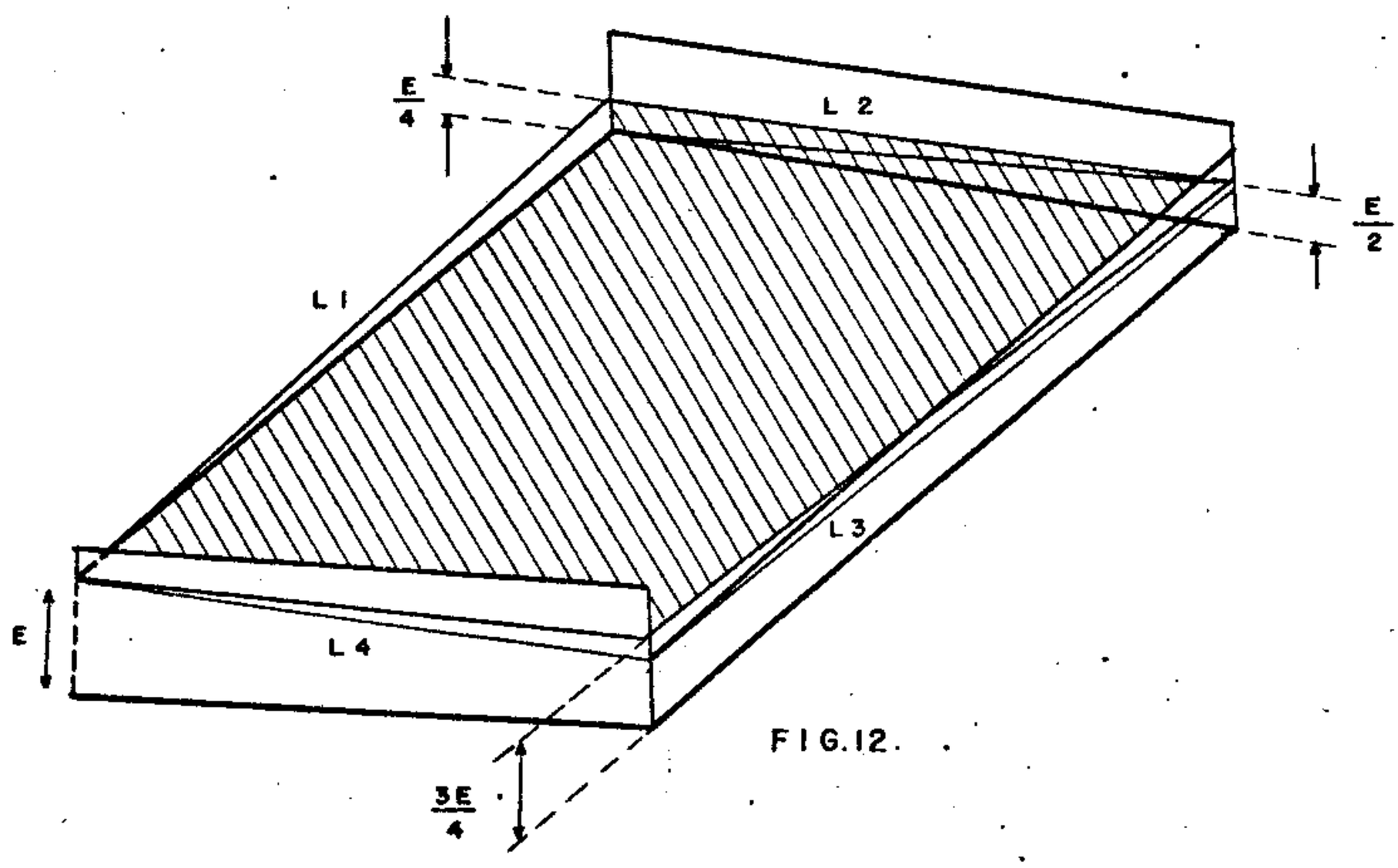


FIG.12.

Com o loop ajustado apoia-se em cima do mesmo as outras linhas (transversais) corrigindo-se para o valor do loop (veja figura 13).

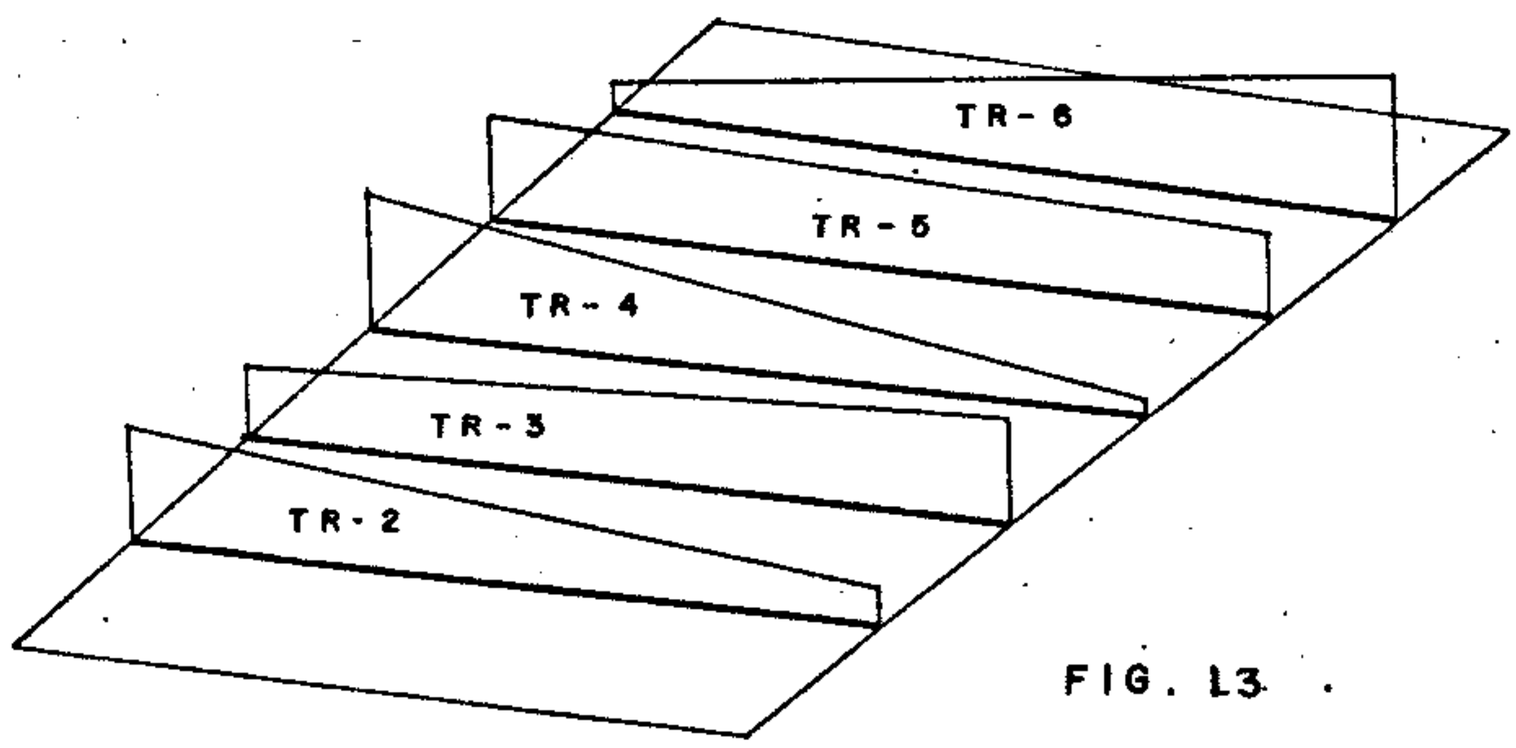


FIG. 13.

Assim, finalmente, corrige-se as outras linhas corridas assentando-se nas transversais e linha do "loop" (veja figura 14).

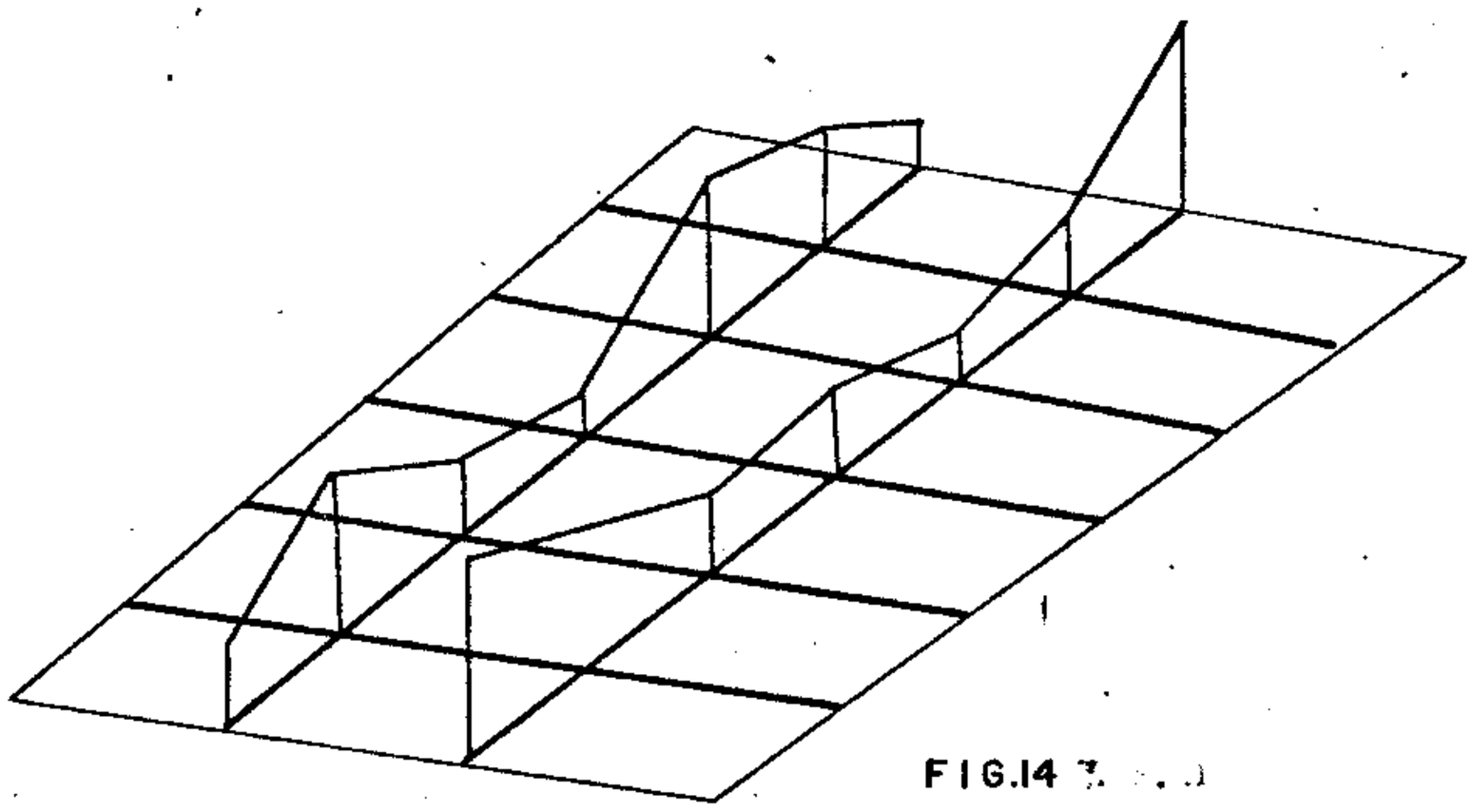
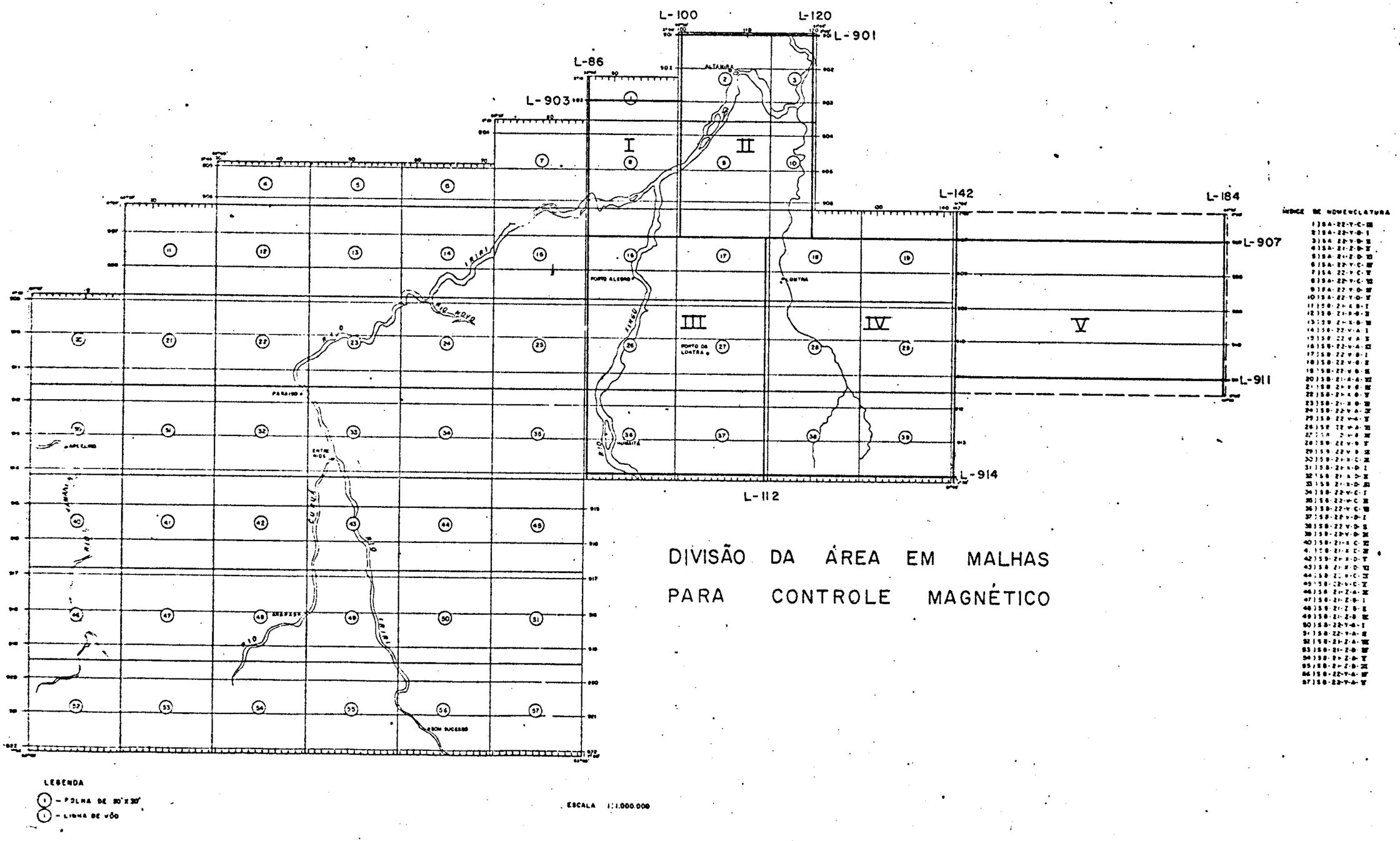


FIG.14

Desta forma, os perfís magnéticos obtidos em diferentes dias de vôo e mesmo durante o mesmo vôo, estariam todos reduzidos ao mesmo nível magnético e portanto corrigidos das variações magnéticas do campo terrestre nos diferentes períodos de tempo correspondentes a sua otenção.

Quanto à correção da variação diurna relativa a cada linha de vôo de "loop", consideramos desprezível porque se verifica que o valor máximo encontrado corresponderia a uma correção por quilômetro muito inferior a um décimo do valor permissível do nível de ruido (2 γ). O croqui a seguir indica a divisão em malhas adotada para o controle magnético da área já compilada.

Os valores magnéticos, devidamente compensados e corrigidos como indicado acima, foram em seguida utilizados para a plotagem por computador de curvas de contorno magnético.



DIVISÃO DA ÁREA EM MALHAS PARA CONTROLE MAGNÉTICO

FIG. 15

3. PRODUTOS FINAIS

Os produtos finais entregues à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM correspondentes à 1a. etapa são os seguintes:

- Três originais transparentes, em cronaflex dos perfis radiométricos rebatidos dos canais de Urânio e Tório sobre imagens de radar, na escala de 1:100.000 em quadrículas de 30 (trinta) minutos.

Total de mapas: 17 (dezessete)
Total de originais: 51 (cinquenta e um)

- Nomenclatura das folhas

1) SA-22-Y-C-III
2) SA-22-Y-D-I
3) SA-22-Y-D-II
4) SA-22-Y-C-VI
5) SA-22-Y-D-IV
6) SA-22-Y-D-V
7) SB-22-V-A-III
8) SB-22-V-B-I
9) SB-22-V-B-II
10) SB-22-V-B-III
11) SB-22-V-B-IV
12) SB-22-V-B-V
13) SB-22-V-B-VI
14) SB-22-V-C-III

15) SB-22-V-D-I
16) SB-22-V-D-II
17) SB-22-V-D-III

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de posicionamento das linhas de vôo, com os fiduciais identificadas e numeradas, em quadrículas de 30 (trinta) minutos na escala 1:100.000.

Total de mapas: 23 (vinte e três)
Total de originais: 69 (sessenta e nove)

- Nomenclatura das folhas

1) SA-22-Y-C-III
2) SA-22-Y-D-I
3) SA-22-Y-D-II
4) SA-22-Y-C-VI
5) SA-22-Y-D-IV
6) SA-22-Y-D-V
7) SB-22-V-A-III
8) SB-22-V-B-I
9) SB-22-V-B-II
10) SB-22-V-B-III
11) SB-22-X-A-I
12) SB-22-X-A-II
13) SB-22-X-A-III
14) SB-22-V-B-IV
15) SB-22-V-B-V
16) SB-22-V-B-VI
17) SB-22-X-A-IV

18) SB-22-X-A-V

19) SB-22-X-A-VI

20) SB-33-V-C-III

21) SB-22-V-D-I

22) SB-22-V-D-II

23) SB-22-V-D-III

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de contorno de intensidade magnética total e feições notáveis no terreno, em quadrículas de 30 (trinta) minutos na escala 1:100.000.

Total de mapas: 23 (vinte e três)
Total de originais: 69 (sessenta e nove)

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de posicionamento das linhas de vôo com as fiduciais identificadas e numeradas na escala de 1:250.000.

Total de mapas: 7 (sete)
Total de originais: 21 (vinte e um)

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de contorno de intensidade magnética e feições notáveis no terreno na escala de 1:250.000

- Total de mapas: 7 (sete)
  Total de originais: 21 (vinte e um)

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa geológico na escala 1:250.000.

Total de mapas: 7 (sete)
Total de originais: 21 (vinte e um)

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de interpretação dos dados magnéticos, na escala de 1:250.000.

Total de mapas: 7 (sete)
Total de originais: 21 (vinte e um)

- Três originais transparentes, em cronaflex, de cada mapa de interpretação dos dados radiométricos, na escala de 1:250.000

Total de mapas: 6 (seis)
Total de originais: 18 (dezoito)

- Nomenclatura das folhas: 1:250.000

1) SA-22-Y-C
2) SA-22-Y-D
3) SB-22-V-A
4) SB-22-V-B
5) SB-22-X-A
6) SB-22-V-C
7) SB-22-V-D

- Déz cópias heliográficas de cada mapa apresentado.

Total de copias: 970 (novecentos e setenta)

- Relatório final em 15 (quinze) vias

- Fitas magnéticas originais e fitas de entrega.

- Envelopes com os gráficos de bordo (113 envelopes).

- Gráficos do magnetômetro terrestre (26 rolos).

- Mosaicos fotográficos das folhas de 30' x 30'
  23 (vinte e três mosaicos)
- Mapas de vôo (19 mapas).

- Filmes de todos os vôos executados pela aeronave referentes a 1a. parte - (22 filmes)

- Listagem das razões U/K e Th/K.

III INTERPRETAÇÃO

1. GEOLOGIA

1.1 INTRODUÇÃO

O presente relatório e seus respectivos mapas geológicos referem-se à área batizada pela CPRM de Projeto Sul do Pará. Os referidos mapas, com exceção de certa parte do canto sudeste da folha SA-21-Z-D, no norte da área, foram compilados dos mapas ao milionésimo referentes aos volumes nºs 4, 5 e 7 do Projeto Radam. Esta obra incluiu, dentre a numerosa bibliografia consultadas, os trabalhos realizados pela GEOMITEC, para a SUDAM, em parte das áreas de influências dos rios Jamanxim e Iriri-Curuá.

A fig. 16 a mostra a contribuição de cada um daqueles volumes no Projeto Sul do Pará.

Foram esses os únicos elementos bibliográficos utilizados na elaboração dos mapas geológicos. Estes, todavia, não são uma cópia fiel dos mapas dos citados volumes 4, 5 e 7. Foram introduzidas, por razões diversas, geralmente pequenas modificações quer no que diz respeito a trechos de alguns contatos geológicos, quer no que se refere à concepção do tipo de certos detalhes estruturais ou mesmo de natureza estratigráfica, como será explicado mais adiante.

A legenda elaborada para as 15 folhas geológicas sintetiza as principais modificações introduzidas. Verifica-se que foram adotadas, embora simplificadamente, as mesmas convenções estabelecidas nas legendas das folhas ao milionésimo do Projeto Radam. Quanto às maiores modificações de natureza estratigráfica citam-se a provável identidade entre as formações Prosperança, Triunfo e Gorotire - optando-se por esta última por ser o termo estratigráfico mais antigo; da mesma

maneira, a grande analogia existente entre os granitos Velho Guilherme e os Maloquinha, optou-se pela primeira terminologia por ser a pioneira. Assim, na área em estudo foram mapeadas as seguintes unidades estratigráficas: o Complexo Basal, denominado pela equipe do Projeto Radam de Complexo Xingú; o Grupo Uatumã, representado pelas formações Sobreiro, Iriri e pelos granitos Velho Guilherme; e, na parte superior do Precambriano B, a Formação Gorotire. O Paleozóico é representado pelas unidades: Trombetas, Grupo Urupadi, formações Curuá, Tapajós e Monte Alegre. Ao Mesozóico foi, apenas, relacionado o diabásio Penatecaua e, por fim, a Formação Barreiras e as aluviões mais ou menos recentes.

O capítulo seguinte nada mais é do que um arranjo extraído dos textos daqueles volumes, com ligeiras adaptações, além das aglutinações acima mencionadas.

PROJETO SUL PARÁ
OBRA - 212

CROQUI DE ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS E CONTRIBUIÇÃO DE CADA VOLUME DO PROJETO RADAM, NA ÁREA DO PROJETO

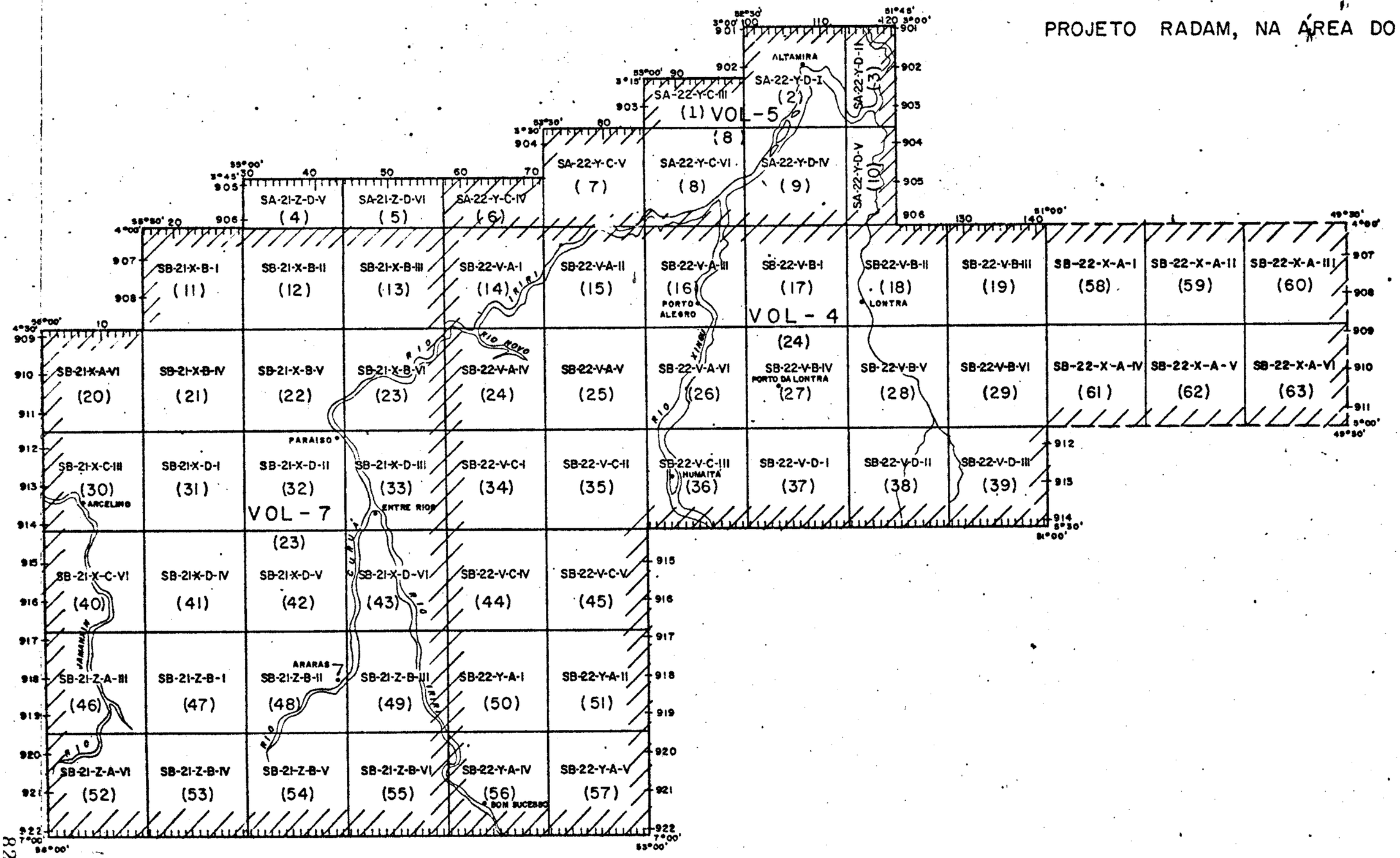


FIG. 16

1.2 ESTRATIGRAFIA

Os dados disponíveis permitem admitir que: o embasamento polimetamórfico (Complexo do Xingu); a associação vulcânica ácida e intermediária (formações Sobreiro e Iriri) e os maciços graníticos e granodioríticos circulares, subvulcânicos, cratogênicos (granito Velho Guilherme) que compõem, na área, o Grupo Uatumã; e a sequência molassóide que constitue a Formação Gorotire foram completados até o término do Precambriano. Do Eopaleozóico em diante, somente a borda norte do Craton do Guaporé apresentou fase mais longa de "reativação" dando lugar à sinéclise do médio Amazonas.

Durante esta fase, ocorreram manifestações vulcânicas de caráter toleiítico.

Por fim, a cobertura cenozóica (Formação Barreiras) que, na parte norte da área, a tudo recobre.

Após o Terciário, sobretudo a parte norte da área foi palco de movimentação epirogênica positiva comprovada pelo soerguimento da própria Formação Barreiras e pela presença de terraços aluviais antigos, contrastando com os depósitos fluviais recentes do sistema Xingu, Araguaia e Tocantins.

Ao que tudo indica, a consolidação da margem oriental e septentrional do Craton do Guaporé, deu-se anteriormente ao Ciclo Transamazônico (1.800 - 2.600 M.A.) e é correspondente ao Guriense (mais de 2.600 M.A.). Movimentos posteriores são em parte responsáveis por seu variado modelado.

1.3 DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

1.3.1 Complexo Xingu

As rochas do Complexo Xingu foram descritas por diversos autores: Oliveira (1928), no rio Xingu; Barbosa et alii (1966) no Projeto Araguaia e nos Trabalhos Brasil/Sudam (1972) e Liberatore et alii (1972).

Consiste essencialmente de um conjunto granítico - adamelítico, com variações granodioríticas, xistos, gnaísses, migmatitos, anfibolitos, dioritos, cataclasitos, e, provavelmente, rochas da fácies granulito.

Essas litologias são tidas como testemunho da história da Plataforma Brasileira desde o Ciclo Geotectônico Guriense (mais de 2.600 M.A.), passando ao Ciclo Transamazônico (2.600 - 1.800 M.A.).

É notável a escassez de rochas como xistos e gnaisses bandeados havendo um acentuado domínio, quase que exclusivo de rochas maciças, ou com orientação difusa, incipiente. Essas rochas podem ser agrupadas nos seguintes grandes grupos:

- Rochas graníticas - reunindo granitos, granodioritos, microgranitos, microgranodioritos e aplitos;
- Rochas metassomáticas - constituídas pelos migmatitos;
- Rochas cataclásticas - em que a estrutura e a textura originais foram alteradas totalmente pelo dinamometamorfismo;
- Metabasitos - representados por rochas filonares básicas metamorfisadas.

Rochas graníticas - predominam nitidamente sobre as demais rochas do Complexo podendo, entretanto, revelar certa orientação, com tendência aos gnaisses.

Os granitos, macroscópicamente, são rochas leucocráticas, de textura granular média a grosseira ou mesmo pegmatóide. Não é raro alguns cristais se desenvolverem dando um caráter porfiróide à rocha, ou assumir um caráter anatexítico, ligado talvez à formação dos migmatitos presentes na região. Os granodioritos são quase sempre enquadrados na classificação como adamelíticos, devido à equivalência entre os feldspatos alcalinos e os plagioclásios. Microscopicamente apresentam textura hipidiomórfica granular e são constituidos de quartzo, ortoclásio, microclina (sempre pertítica) e plagioclásio sódico. Os máficos, representados pela biotita e/ou hornblenda, apresentam-se em quantidade que atinge 5 a 15% , tendo como acessórios mais comuns a apatita, esfeno, epídoto, zircão e opacos.

Com as rochas granitóides são encontrados diversos microgranitos, microgranodioritos e aplitos que se distinguem das mesmas principalmente pela textura, menor teor de máficos e tendência alasquítica.

Rochas migmatíticas - Há uma sensível predominância entre os migmatitos homogêneos sobre os heterogêneos. Tem-se, assim, embrechitos e anatexitos facilmente confundíveis com rochas granitóides normais. Entre seus componentes mineralógicos destacam-se: o quartzo, com forma xenoblástica, forte extinção ondulante e fraturas microscópicas. A microclina, também xenoblástica, é o feldspato dominante, apresentando intercrescimento mimerquítico, quando em contato com o plagioclásio. A biotita apresenta-se em diminutas palhetas irregulares, distribuídas por toda a rocha.

Rochas cataclásticas - É comum, nos afloramentos de rochas do Complexo Xingu, a presença de rochas dinamometamorfisadas. O estudo petrográfico mostrou uma textura cataclástica e uma certa orientação. Apesar de serem rochas submetidas a grandes tensões não houve desenvolvimento de matriz e seus constituintes puderam ser identificados sem dificuldade . O quartzo é anídrico tendendo a alongar-se acompanhando a orientação da rocha.

Entre os feldspatos, destacam-se os plagioclásios intensamente fraturados, com geminação polissintética, comumente apresentando lamelas encurvadas ou descontínuas. Inúmeros microveios de carbonatos, em geral com clorita associada, cortam a estrutura revelando formação posterior.

Metabasitos - Cortando esse embasamento encontram-se corpos tabulares de rochas básicas metamorfizadas e restos de paleossoma que não foram inteiramente homogeneizados pela migmatização. Essas rochas podem ser incluídas na classificação geral de metabasitos.

1.3.1.1 Considerações Gerais

A ausência de minerais ou rochas indicativas de metamorfismo de alto grau, atribuível à fácies granulito é uma das características mais marcantes das amostras coletadas em áreas do Complexo Xingu. Nas amostras coletadas não foram descritos minerais como a granada, silimanita, distênio, etc. Nesse caso, o grau de metamorfismo daquelas amostras variou da fácies xisto verde à fácies almandina-anfibolito. A ausência de rochas metamórficas de alto grau está sendo atribuída à pequena densidade de amostragem. Todavia, tanto em áreas das folhas SB-22 e parte da folha SC-22 onde foi definiddo o Complexo Xingu, quanto no Complexo Guianense (folhas NA.22 e NA.20) foram encontradas rochas granulíticas com relativa frequência.

1.3.2 Grupo Uatumã

Os clásticos finos, tufos e tufitos mapeados por Albuquerque (1922) a montante da cachoeira Balbina, no rio Uatumã, receberam de Oliveira e Leonardos, em 1943, a designação de " série Uatumã".

A categoria de Grupo para a unidade Uatumã foi proposta por Caputo, Rodrigues e Vasconcelos (1971), que também o sub-dividiu nas três seguintes formações, definidas nas Folhas Araguaia e Tocantins: Formação Iriri (SUDAM/GEOMINERAÇÃO) 1972; Formação Sobreiro (IDESP) 1972 e Formação Rio Fresco, (Barbosa et alii) 1966, de caráter sedimentar, marinho.

1.3.3 Formação Sobreiro

A unidade foi definida como "um vulcanismo intermediário a ácido, com predominância de andesito". A seção-tipo acha-se situada na localidade de Sobreiro, entreposto agropecuário da FUNAI, à margem esquerda do rio Fresco, entre o igarapé Areia Branca e a foz do rio Riozinho. Essa formação está superposta à Formação Rio Fresco (parte inferior: conglomerado cinza claro, arenito creme esverdeado e folhelhos pretos, manganesíferos e carbonosos; parte superior: alternância de camadas de arenitos arcoseanos, siltitos, grauvacas, folhelhos ardosianos, carbonosos e calcíferos) e jaz sob uma sequência vulcânica predominantemente ácida

Petrograficamente, a Formação Sobreiro é constituída por andesitos e tufos andesíticos. Os primeiros são formados por plagioclásio (labradorita-andesina-calcita), augita e, às vezes, hornblenda. Os acessórios são epidoto saussurita, sericita, clorita, uralita, carbonatos, quartzo, esfeno e opacos. As rochas tufáceas são constituídas por fragmentos de andesito, chert e quartzito, bem como de quartzo e feldspato.

1.3.4 Formação Iriri

A denominação deve-se à SUDAM/Geomitec (1972) para caracterização do conjunto de vulcanitos ácidos, ignimbritos, piroclasitos e intrusivas associadas, identificadas no rio Iriri, afluente da margem esquerda do Xingu. No referido trabalho ficou evidenciada a vastidão desse vulcanismo de caráter riolítico-riodacítico.

Neste relatório, os riolitos, dacitos, piroclásticos, ignimbritos, granófiros, conglomerados graisenizados, etc foram todos considerados como pertencentes à Formação Iriri.

Corpos intrusivos. -

São constantes, na área do Grupo Uatumã, a presença de:

- diques de andesitos e riolitos
- corpos graníticos como o granito velho Guilherme.

  Mais de duas dezenas desses corpos graníticos circulares foram identificados nas folhas SB-22-Y-A, Y-B e Y-C (estas últimas fora da área) e na SC.22-X-A (fora da área).

São, normalmente, pequenos maciços circulares, com diâmetro variando entre 4 e 10 km, com características subvulcânicas.

De modo geral os Granitos Velho Guilherme apresentam-se muito arrasados e intensamente fraturados, com as cúpulas graisenizadas ou com "stockworks" portadoras de cassiterita, tantalita, topázio e fluorita, literalmente destruídas. A concentração ocorre nas aluviões circunvizinhas e nos vales instalados nas fraturas desses corpos.

Estratigraficamente, a unidade mais jovem cortada por estes granitos é a Formação Iriri. Sob o ponto de vista geotectônico, esses granitos estaníferos estão condicionados a:

- Localização marginal ou preferencialmente dentro da província vulcânica ácida e intermediária;
- Situação ao longo ou na interseção de falhamentos.

Petrograficamente dois tipos principais se destacam entre os "Granitos Velho Guilherme": os maciços de composição granítica com núcleos granodioríticos; e os maciços francamente granodioríticos (Gradaús).

O termo granito Velho Guilherme foi, pelos geólogos do Projeto Radam, estendido a todos os "granitos" da mesma geração na área. O estudo desses granitos mostrou ainda que na maioria dos maciços, há uma nítida tendência alasquítica.

Macroscopicamente são rochas inequigranulares, de cor rosa a acinzentada, de granulação média, compostas de feldspatos alcalinos, plagioclásio, biotita, quartzo e opacos. Ao microscópio, revelam o quartzo anédrico com extinção ondulante. Os feldspatos

alcalinos são representados pela microclina pertitizada, e levemente alterada. O plagioclásio é sódico (albita-oligoclásio), geralmente alterado em sericita. A biotita acha-se cloritizada. Os acessórios chegam a perfazer 1% da rocha.

Os "Granitos Velho Guilherme" foram descritos, primeiramente, no Vol. 4 e correspondem aos "Granitos Maloquinha" do Vol. 7 do Projeto Radam. Por essa razão, neste relatório e nas correspondentes folhas geológicas optamos pelo termo Granitos Velho Guilherme.

1.3.5 Formação Gorotire

1.3.5.1 Considerações Gerais

O volume 4 do Projeto Radam, ao tratar do capítulo da Formação Triunfo, faz menção aos trabalhos do Projeto Iriri-Curuá realizado pela Sudam/Geomineração em 1972, nessa ocasião foram estudados ao longo do riozinho do Anfrísio, afluente do Iriri, exposições de uma sequência de sedimentos psefíticos e psamíticos, que foram, tentativamente, correlacionados com a Formação Gorotire. Entretanto, no vol. 4, a equipe do Radam, a par das similaridades existentes entre a formação do riozinho do Anfrísio (F. Triunfo) e a F. Gorotire de Barbosa et alii, mas considerando principalmente que as exposições daquelas camadas, na região do igarapé Triunfo, apresentam relações lito-estratigráficas e estruturais marcantes (para eles melhor exemplo de discordância entre Triunfo e Gorotire) propoem que seja considerada a Formação Triunfo discordante e superior à F. Gorotire.

No Vol. 7, é feita a referência original a A. Ramos e Barbosa (1966), que observaram uma unidade de arenitos caulínicos, aflorante em ambas as margens do rio Fresco, entre os paralelos de 6º e 10º S, no Estado do Pará, dando aos mesmos o nome de Formação Gorotire. Esses mesmos autores observaram um conjunto de sedimentos representados por arcóseos finos, arenito muito fino, jasperóides, calcedonitos e siltitos com intercalações de estromatólitos silicosos, estratificação cruzada, a que chamaram de Cubencranquém. À página 53 desse volume são feitas as seguintes considerações sobre as formações Prosperança e Gorotire: consideradas juntamente com os arenitos da Form. Prosperança como sendo depósitos de cobertura de plataforma, os arenitos da Form. Gorotire são diferenciados interpretativamente daqueles por razões estruturais.

Ainda nesse mesmo Vol. 7, ao tratar da Form. Prosperança (Caputo, Rodrigues e Vasconcelos, 1972) lê-se: "Considerados os parâmetros adotados na Folha SB.22 Araguaia e parte da SC.22 Tocantins na separação das unidades tidas como cobertura de plataforma, chega-se facilmente à conclusão que a Form. Prosperança da Folha SB.21 Tapajós é a mesma Form. Triunfo daquele bloco", voltando, em seguida a considerar a Formação Gorotire como discordante e subjacente àquelas duas.

Como se vê, os motivos alegados (a Formação Gorotire apresentar-se dobrada e a Form. Prosperança = Triunfo ser sub-horizontal, não são suficientemente fortes para aconselhar a diferenciação entre as unidades Gorotire, Triunfo e Prosperança quando comparados às semelhanças litológicas e, sobretudo, ao fato dessas coberturas acharem-se diretamente assentadas ora sobre o Grupo Uatumã, ora sobre o embasamento ou seja, sobre o Complexo Xingu. São, pois, por esses motivos

que preferimos considerá-las como idênticas e optar pelo termo mais antigo que é Gorotire.

1.3.5.2 Estratigrafia e Litologia

Na Serra Gorotire, Barbosa et alii (1966) viram a seguinte sucessão: arenito grosseiro, caulínico, seixoso; arenito grosso, caulínico, estratificação diagonal; arenito médio caulínico, estratificação diagonal; arenito duro, pouco caulínico, delgados veios de quartzo hialino; bancos de arenito duro, pouco ou nada caulínico; bancos de arenito caulínico, grosso; bancos de arenito duro, pouco caulínico; arenito grosso, com linha de seixos miúdos e outros dispersos, mergulhando 11º 18º para o interior da serra, com intercalações de "areias negras" e arenitos finos e micáceos.

As rochas da Formação Gorotire, quando dobradas o são segundo os eixos normalmente NW, com caimento para SE.

Não foram constatadas, no campo ou nas imagens de radar, qualquer discordância entre as formações Gorotire e Cubencranquém. Seus contatos inferiores são discordantes com as unidades do Grupo Uatumã, Grão Pará e Complexo Xingu.

As amostragens realizadas pelo Radam no domínio desta unidade revelou a presença de arenitos, arenitos feldspaticos, siltitos, arenitos conglomeráticos, conglomerados e quartzitos, como também de brechas de falha.

1.3.6 Grupo Urupadi (SDu)

O termo Grupo Urupadi é usado neste relatório como no Vol. 7 do Radam para o conjunto das formações Trombetas, Maecuru e Ererê, da Sinéclise do Médio Amazonas. Em conjunto essas formações oferecem uma mesma zona isomórfica nas imagens de radar, definidas, por relevo marcante e cuestiforme. Além disso, em certas áreas da sinéclise, a separação das três formações sempre se mostrou difícil, sendo baseada apenas em conteúdo fóssil designado certa porção da sequência de Grupo Trombetas Inferior, Trombetas Médio e Trombetas Superior que corresponderiam respectivamente a Trombetas, Maecuru e Ererê, já consagradas.

O rio Urupadi corta o chamado Paleozóico da Sinéclise do Amazonas no sentido geral norte, na Folha SB.21-V-B, canto NE. O Grupo Urupadi, nas Folhas SB.22 Araguaia e parte da SC. 22 Tocantins, corresponde integralmente à faixa designada, impropriamente, de Formação Trombetas na Folha SA.22 Belém e que, na realidade, representa o conjunto das três formações.

1.3.6 Formação Trombetas

Deve-se a Derby (1898) a descrição formal dos sedimentos da Formação Trombetas, tendo se referido, em sua descrição, ao "terreno Siluriano que constituia o primeiro membro da série Paleozóica do Amazonas". Como localidade tipo no rio Trombetas indicou uma zona de 4 a 5 milhas, formando a primeira cachoeira e parte da segunda e ainda, um morro de cerca de 100 metros de elevação chamado Oiteiro do Cachorro, situado à margem direita do rio do mesmo nome, um pouco

acima de sua desembocadura no Trombetas. Em ambos os locais observou Derby o contato inferior da Formação Trombetas discordante sobre as rochas cristalinas da região; referindo-se ao Oiteiro do Cachorro, assinala que: "a parte inferior deste morro é composta de felsito acima do qual apresentam-se as camadas silurianas" e à segunda cachoeira, chamada Vira Mundo, estas rochas repousam sobre o sienito. Calculou a inclinação das camadas em aproximadamente 5º para SSW e a espessura total da formação em cerca de 300 metros. A descrição da formação na localidade tipo é a seguinte: o caráter das camadas é notavelmente uniforme. Compõem-se quase que exclusivamente de arenitos (grés) duros, argilosos e micáceos dispostos em lages finas de poucos centímetros de espessura, porém com algumas camadas maciças de arenito puro. As cores dos arenitos variam muito, sendo ora esbranquiçado, ora amarelo, vermelho e purpúreo, predominando porém um tom avermelhado mais ou menos listrado e matizado. Os calcários faltam por completo e os xistos são raros e pouco importantes. Na cachoeira do Vira-Mundo colecionou inúmeros fósseis (Cefalópodes, Gastrópodes, Lamelibranquios, principalmente) e no Oiteiro do Cachorro restos de plantas que julgou serem "Fucóides ou Algas".

1.3.7 Grupo Curuá

A denominação de Grupo Curuá é também devida a Derby que o definiu como "a sequência quasi que exclusivamente em xistos pretos e avermelhados passando, às vezes, ao arenito xistoso", situada entre as rochas do Grupo Ererê e as do Carbonífero.

Trabalhos posteriores indicaram as presença de uma sequência acima do Grupo Curuá a qual Lange (1967) denominou de membro Faro.

Caputo, Rodrigues e Vasconcelos dividiram a Form. Curuá em três membros: Barreirinhas, Curiri e Oriximiná.

Membro Barreirinhas. É facilmente reconhecido no campo por seus folhelhos escuros e pretos, papiráceos, piritosos, com raros acamamentos de arenitos muito finos e micáceos; folhelhos cinzentos às vezes sílticos, siltitos, calcíferos e arenitos silicificados em delgadas camadas. Ocorrem níveis radioativos e abundância de microfósseis tais como; chitinozoarios, acritarcha, conodontes e tasmanites.

Membro Curiri. Predominam diamictitos ou "mudstones" e arenitos imaturos, associados a folhelhos e siltitos, com ocasionais níveis conglomeráticos. Os siltitos são agilosos, cinzentos a pretos, maciços micáceos e piritosos. Os fósseis são menos abundantes na base do membro e são principalmente de Protosalvinea Brasiliense e Zoophycus.

Membro Oriximiná - É constituido de arenitos brancos a cinzentos, de fino a médios, piritosos argilosos, mal classificados com intercalações de diamictitos, folhelhos e siltitos aparecem no perfil, sendo grosseiros, micáceos, pouco calcíferos.

Os arenitos são finos, argilosos, localmente muscovíticos, estratificação plano-paralela pouco notável, compactos em cores cinzento, amarelo acaramelado, róseo e avermelhada.

1.3.8 Grupo Tapajós

Foi denominada pelo Projeto Radam de Grupo Tapajós, a seção pensilvaniana da Sinéclise do Amazonas, constituída pelas Formações Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda, que se encontram bem expostas no rio Tapajós e no seu afluente Cupari. Em contato discordante com as formações siluro-devonianas, o Grupo Tapajós e a "Série Itaituba" de Hart, 1874 termo utilizado para os sedimentos colocados entre a Formação Curuá e as camadas vermelhas cretáceo-terciárias que afloram no rio Tapajós.

Os arenitos da Formação Monte Alegre base do grupo, exibem topografia forte, susceptível de ser acompanhada nas imagens de radar. As Formações Itaituba e Nova Olinda, de clásticos finos a carbonatos e evaporitos, não possuem formas expressivas de relevo, nas superfícies rebaixadas e de aspecto enrugado, tornando muito difícil o estabelecimento dos contatos entre as duas formações. Em alguns locais o desenvolvimento de uma seção arenosa basal na Formação Nova Olinda ainda possibilita, através da topografia mais forte, a posição do contato com a formação subjacente, Itaituba. A continuação lateral é, porém, praticamente impossível.

Na Folha SA-22 Belém, o Grupo Tapajós aparece, sob a designação de Formação Itaituba. Na realidade a faixa é ocupada por essa formação e mais as Formações Monte Alegre e Nova Olinda.

As formações do carbonífero são tidas por estudos sedimentológicos recentes de Carozzi, como parte de um megaciclo deposicional iniciado no Pensilvaniano e encerrado no Permiano superior com a Formação Andirá (não aflora).

1.3.8.1 Formação Monte Alegre (Cm)

O termo Monte Alegre foi consagrado pelo uso nos trabalhos da Petrobrás, muito embora essa unidade tivesse sido descrita anteriormente com outra denominação. É, também, equivalente ao arenito do Forno, de Albuquerque (1922) e ao arenito Maloquinha de Kremer (1956). Deve-se a Freydank (1957), a utilização do termo ao mapear a estrutura de Monte Alegre sem mencionar a seção tipo, dentro do anel de serras circundantes.

A Formação Monte Alegre é constituída predominantemente de arenitos de cores claras, friáveis, grãos médios a finos, limpos, bem selecionados, exibindo proeminentes estratificações cruzadas. Ocasionalmente são encontrados níveis de arenitos grosseiros e camadas lenticulares de folhelhos.

1.3.8.2 Formação Itaituba

As rochas de idade carbonífera que afloram no rio Tapajós foram reunidas na categoria de "série" por Hart, que elegeu como localidade-tipo a cidade de Itaituba, localizada à margem esquerda daquele rio. A série iniciava-se com uma seção arenosa na base, passando a uma sequência de clásticos mais finos associados a calcários. Posteriormente, os arenitos basais foram destacados, passando a constituir a Formação Monte Alegre e a terminologia Formação Itaituba foi mantida para designar as camadas constituídas predominantemente de calcários e anidritas, excluindo a parte superior que foi denominada de Formação Nova Olinda, contendo além do calcário e anidrita, camadas de sal.

Na faixa de afloramento dessa formação são encontrados calcários associados a arenitos, folhelhos e siltitos. Na cidade de Itaituba não afloram calcários, mas a jusante e a montante são encontrados bancos dessa rocha. Os evaporitos, devido às condições climáticas da amazônia, são facilmente dissolvidos, sendo raramente encontrados na superficie. Os calcários são de origem marinha, de cores cinza claro a cinza escuro, lenticulares, bem endurecidos, levemente dolomitizados, apresentando alto e variado teor fossilífero. São encontrados braquiópodes, pelecipodes, trilobitas, cefalópodes, corais, briozoários, crinóides e foramimíferos (Pensilvaniano).

Segundo Caputo e Andrade essa formação apresenta no flanco sul as seguintes espessuras, 105 metros no rio Cupari, 113 metros no rio Urupadi e 105 metros no Amana.

1.3.8.3 Formação Nova Olinda

Em 1953, com a perfuração na Fazenda Nova Olinda do poço pioneiro no rio Madeira, foi constatada a existência de um espesso pacote de sedimentos químico-evaporíticos, de suposta idade carbonífera superior. Essa seção situada estratigraficamente acima das camadas de calcário da Form. Itaituba, foi denominada por Kistler (1954) de grupo Nova Olinda. Em trabalhos subsequentes, esse termo passou a ser empregado na categoria de formação, e seu uso generalizado entre os geólogos da Petrobrás, inclusive por Morales (1959).

Os tipos litológicos dessa formação são basicamente os mesmos da Form. Itaituba, com maior porcentagem dos sedimentos químicos, anidrita e sal-gema. Na base da seção aparecem frequentemente arenitos de cores variadas, granulação média a fina, friáveis ou endurecidos, maciços e comumente com marcas de ondas.

Pelo estudos palinológicos de Daenor e Conteiras, parte da seção da Form. Nova Olinda situa-se no eo ou mesopermiano.

Segundo Caputo e Andrade a formação tem as seguintes espessuras, 417 metros no rio Cupuri, 250 metros no rio Urupadi, 53 metros no rio Parauari e 155 metros no rio Amanã. Em subsuperfícies as espessuras são bem maiores. Na área do rio Maués varia de 450 a 897 metros e na área do rio Abacaxis varia de 930 a 1025 metros.

1.3.9 Diabásio Penetecaua

Nos relatórios Projeto Radam é proposta a denominação de Diabásio Penatecaua - termo tirado da litologia mais importante da unidade e do nome de um pequeno rio formador do Jarauçu, que corta a rodovia Transamazônica 8 km a oeste da Rurópolis Pres. Médici, conforme proposição de Andrade (1973) para a unidade composta de rochas básicas introduzidas durante o intervalo Jurássico-Cretáceo em sedimentos da sinéclise do Amazonas.

Estratigraficamente, Oliveira, sobre a manifestação vulcânica de Tucuruí descreve: correspondem estas rochas aos aflora - mentos eruptivos no rio Tapajós entre a Vila de Aveiro e a cidade de Itaituba e são considerados contemporâneos ou posteriores ao período Carbonífero. Andrade, com base em trabalhos de campo e sua elaboração final do mapa da SA.22 acredita estar o Penatecaua estratigraficamente abaixo dos folhe - lhos Curuá e acima dos arenitos da Form. Trombetas.

Petrograficamente, as amostras coletadas, de modo geral, esboçam uma textura subofítica, com a seguinte composição. Plagioclásio - têm composição que varia desde andesina a labradorita e aparecem envolvendo os piroxênios. Às vezes límpidos e outras vezes encontram-se completamente alterados em saussurita, sericita e minerais argilosos. Sua granulação varia de amostra para amostra em intervalos bastante longos.

Piroxênios - geralmente bem desenvolvidos, frequentemente maclados, esboçando vários graus de transformação para uralita, hornblenda, biotita e clorita.

Anfibólios - aparecem sob a forma de hornblenda, uralita ou tremolita - actinolita, atingindo até 45% como no caso de uma das amostras.

Quartzo-feldspatos - o intercrescimento quartzo-feldspático foi verificado em todas as amostras, variando de uns poucos grãos até 35%, quando a rocha adquire características mais ácidas, podendo ser classificada como granodiorítica.

Acessórios - os acessórios constantes são apatita, sericita, clorita, ocorrendo sericita, saussirita e argilosos como produtos de alterações. A biotita presente na maioria das amostras (até 2%) advém de transformação do anfibólio.

1.3.10 Formação Barreiras

A Formação Barreiras foi mapeada em discondância sobre todas as demais formações estratigraficamente inferiores; sua posição aflorante, em relação às camadas de calcário fossilífero da Formação Pirabas, cuja idade é do mioceno e as quais a Formação Barreiras se sobrepõe diretamente em algumas regiões da folha SA-22 Belém, confere-lhe uma idade correspondente ao Terciário Superior.

Litologicamente a Formação Barreiras apresenta excepcional variedade de tipos litológicos que vai desde o argilito ao conglomerado. As camadas ora exibem perfeita estratificação laminada, ora são maciças; de uma maneira geral predominam arenitos finos e silti-

tos, nas cores vermelho, amarelo, branco e roxo, com camadas de arenito grosseiro e conglomerático, geralmente com estratificação cruzada, intercaladas. Ocorrem também camadas argilosas bauxíticas.

A amostragem realizada na Formação Barreiras revelou arenitos quartzos, feldspáticos ou não, com cimento limonítico em porção variável. Os grãos são normalmente angulosos.

Relacionada à formação afloram cangas lateríticas concrecionárias cujos grãos são pseudopsólitos e pisólitos verdadeiros. Por vezes a canga é brechóide englobando fragmentos de rochas (folhelhos, arenitos, etc).

1.3.11 Aluviões

Os sedimentos quaternários apresentam-se em duas feições distintas a testemunhar uma dupla reativação epirogênica positiva. Uma, considerada pleistocênica, restrita ao vale do rio Tapajós, onde ocorrem sedimentos aluviais em posição topográfica elevada e discordantes sobre os sedimentos mais antigos que afloram na área. Depósitos aluviais mais novos - holocênicos - ocupando posições mais baixa, aparecem como terraços e/ou ilhas nos diversos cursos d'água que drenam a região. Algumas dessas aluviões não puderam ser mapeadas dada a escala do mapa (1:250.000), apesar de, quase sempre, serem área de importância econômica.

As aluviões antigas limitam-se apenas, a folha Tapajós e parecem ocupar o que teria sido um alargamento do rio nessa parte e naquela época. São formadas por arenitos finos argilosos, amarelados a cinzentados, mal consolidados, com alguma estratificação cruzada. Na base um conglomerado ferruginoso, com seixos pequenos em matriz arenosa.

As faixas aluviais recentes, condicionadas às calhas dos rios e igarapés, ocupam o topo da coluna estratigráfica regional.

Em geral, são areias, argilas e cascalhos inconsolidados. Os maiores garimpos de ouro e cassiterita têm sua base nessas aluviões. Nelas têm sido registrados também achados de diamante, topázio, rutilo, berilo, columbita, tantalita e outros.

2. MAGNETOMETRIA

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1.1 Sumário da teoria básica.

O método magnético de levantamento geofísico é possível porque o campo magnético natural da terra provoca uma magnetização induzida com mais facilidade em certas rochas do que em outras. O campo primário da Terra, que é o mesmo que seria produzido por um imã de dois polos localizado no centro da Terra, varia em intensidade e direção segundo o local. Sobrepostas a este campo regional existem variações da intensidade denominadas anomalias magnéticas. Pelo fato de serem causadas por contrastes na magnetização de diversas unidades litológicas, essas anomalias são de grande importância na prospecção geofísica.

A magnetização de uma unidade litológica é vetor soma dos seguintes componentes:

(i) magnetização induzida;

(ii) magnetização remanescente.

2.1.1.1. A componente induzida.

As rochas apresentam uma propriedade chamada susceptibilidade magnética; é uma medida da facilidade com que a rocha pode ser magnetizada por um campo magnético externo. A relação é

$$\vec{I} = K\vec{H}$$

onde $\vec{I}$ = magnetização induzida;

$\vec{H}$ = intensidade do campo magnetizante;

K = susceptibilidade magnética.

A susceptibilidade das rochas varia dentro de um largo intervalo e é relacionada com o conteúdo de minerais magnéticos. O mais importante desses minerais é a magnetita; entre os demais, existem a titano-magnetita, a ilmenita e a pirrotita. Deste modo, o método de prospecção magnética deteta anomalias que refletem a distribuição desigual, na crosta terrestre, de minerais magnéticos, em particular a magnetita.

Como a classificação normal das rochas não é baseada sobre o conteúdo de magnetita, é raro haver uma boa correlação entre variedades específicas de rochas e anomalias magnéticas. Todavia, rochas sedimentares que não sejam altamente ferruginosas são conhecidas por apresentarem geralmente apenas um magnetismo muito baixo. As rochas básicas e ultra-básicas são geralmente, mas não obrigatoriamente, fortemente magnéticas. As rochas ígneas ácidas e as rochas metamórficas mostram um grau variável de magnetização, mas apresentam geralmente valores de susceptibilidade intermediários entre os dos sedimentos e os das rochas ígneas básicas.

A amplitude de uma anomalia magnética é relacionada não tanto com a susceptibilidade absoluta de uma rocha, quanto com os contrastes de susceptibilidade entre unidades litológicas adjacentes; é também influenciada por outros fatores, tais como o tamanho e a profundidade das rochas mais magnéticas. Pode ser mostrado que a amplitude de uma anomalia é proporcional ao que foi denominado "densidade de cargas magnéticas superficiais", quantidade igual ao contraste de susceptibilidades entre as duas unidades multiplicado pelo produto escalar do campo magnetizante e do vetor unitário normal à superfície separando as duas unidades:

$$\sigma = (K_2 - K_1)\ \vec{H}.\vec{n}$$

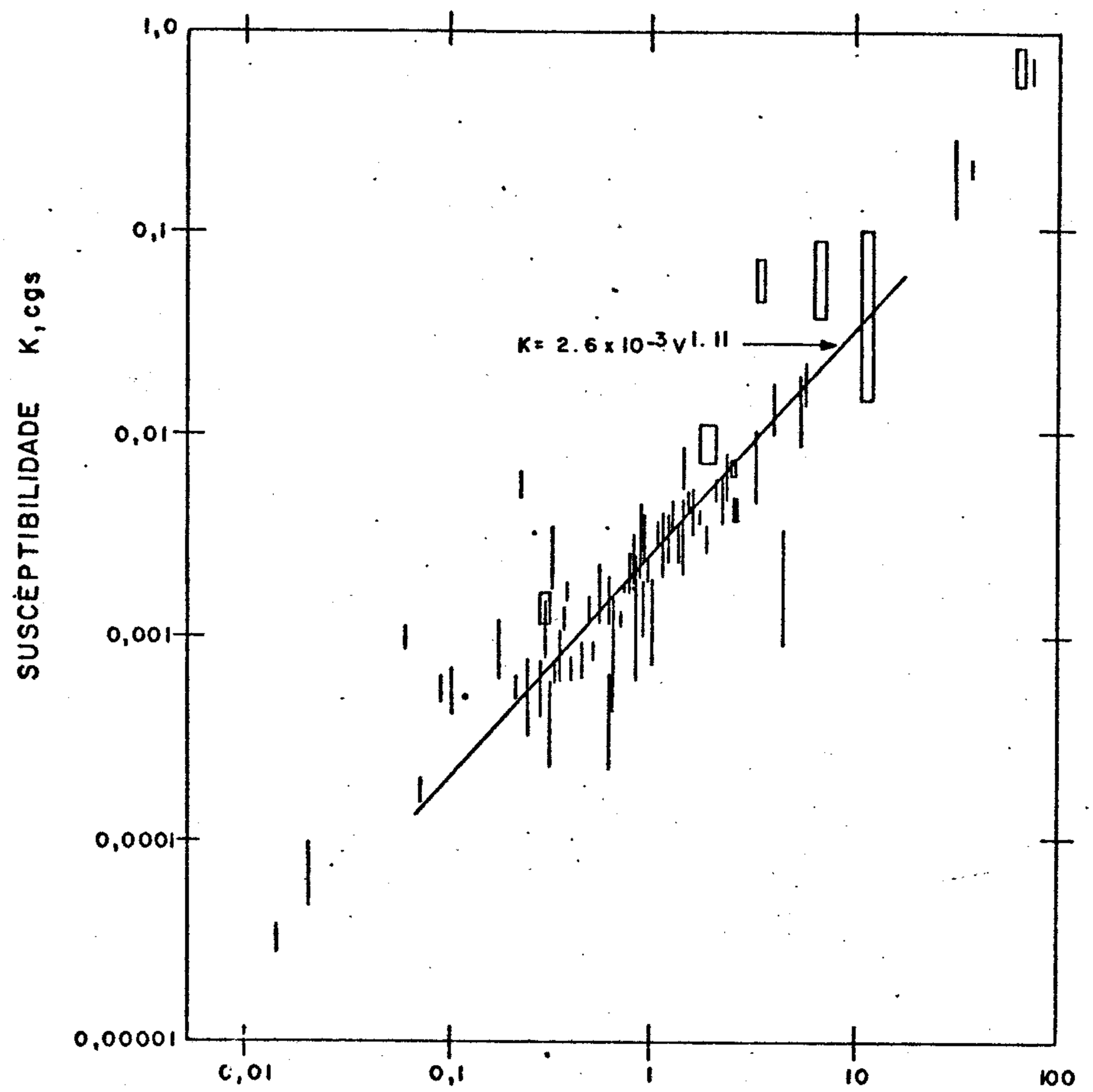
onde: σ = densidade de cargas magnéticas superficiais;

K_1 e K_2 = susceptibilidades magnéticas das unidades 1 e 2;

$\vec{n}$ = vetor unitário normal à superfície de descontinuidade magnética.

Nas proximidades do equador magnético, a direção do acamamento ou das lineações das rochas tem um efeito muito grande sobre a amplitude das anomalias, as quais se acham severamente reduzidas quando a direção dos corpos é próxima de norte/sul. De fato, perto do equador magnético, o campo magnético terrestre $\vec{H}$ é subhorizontal; se as superfícies separando unidades litológicas diferentes são norte/sul, o vetor $\vec{n}$ será normal a $\vec{H}$ e o produto escalar $\vec{H}.\vec{n}$ e, portanto, a densidade σ, serão iguais a zero.

VARIAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA EM FUNÇÃO DO CONTEÚDO DE MAGNETITA



FAIXA DE VARIAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE EM DUAS OU MAIS AMOSTRAS DE UM EXEMPLAR ÚNICO E EM DIREÇÕES DIFERENTES NUMA SÓ AMOSTRA.

FAIXA DE VARIAÇÃO DA SUSCEPTIBILIDADE E DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA QUANDO DUAS OU MAIS ANÁLISES QUÍMICAS PUDERAM SER APROVEITADAS NUM EXEMPLAR ÚNICO

SEGUNDO BALSLEY & BUDDINGTON, 1958

2.1.1.2 A magnetização remanescente.

Existem muitas rochas apresentando uma componente de magnetização independente do campo magnético terrestre existente atualmente. Esta magnetização " fóssil" ou remanescente foi adquirida pela rocha em um ou mais estágios da sua história e geralmente a sua / intensidade e direção refletem a intensidade e a direção do campo magnético terrestre na época em que a rocha foi magnetizada.

São encontradas três tipos principais de magnetização remanescente.

(i) a magnetização termo-remanescente, que é adquirida pelas rochas ígneas durante o seu resfriamento depois da passagem pelo ponto de Curie; em certas circustâncias, esta magnetização pode ser invertida, isto é, ser diretamente oposta ao campo magnético ambiente.

(ii) a magnetização remanescente química, que ocorre quando grãos de minerais ferro -magnético crescem ou passam de uma forma para outra a uma temperatura abaixo do seu ponto de Curie; é talvez o mais importante mecanismo levando à magnetização permanente em muitas rochas sendimentares e metamórficas, e até em algumas rochas ígneas.

(iii) a magnetização remanescente detrítica, resultado da -sedimentação lenta de partículas muito pequenas, quase coloidais, de magnetita, comportando-se como pequenos dipolos e que tiveram assim tempo suficiente para orientar-se em relação ao campo magnético terrestre antes de depositar-se.

2.1.2 Utilidade dos dados aeromagnéticos.

Os dados magnéticos podem ser aproveitados para uma série de propósitos, mas as aplicações mais diretas na área do projeto são as seguintes:

(i) mapeamento litológico;
(ii) delineação das estruturas geológicas;
(iii) ajuda na avaliação do potencial mineral.

2.1.2.1 Mapeamento litológico.

Conforme foi descrito no ítem 2.1.1 deste relatório, as variações de intensidade magnética refletem a distribuição irregular dos minerais magnéticos na crosta terrestre. Mudanças na litologia, quando acompanhadas por uma mudança perceptível do conteúdo percentual de material magnético, podem portanto ser identificadas e mapeadas e isto é uma das aplicações mais bem sucedidas do levantamento aeromagnético Todavia, a correlação entre unidades litológicas mapeadas e feições magnéticas geralmente não é sistematicamente rigorosa pelos seguintes motivos:

(i) - Os contatos mapeados são indicados onde eles afloram na superfície terrestre, enquanto que os contrastes magnéticos são influenciados por mudanças de posição em função do aumento de profundidade. Assim podem existir diferenças significativas no caso de camadas mergulhando com ângulos muito pequenos;

(ii) - É naturalmente possível existirem mudanças gradativas muito sutis no conteúdo de magnetita no interior de uma só unidade litológica.

(iii) - Pode não haver qualquer contraste de susceptibilidade entre duas unidades litológicas adjacentes.

(iv) - Um forte efeito magnético pode ser medido, mesmo quando a fonte da anomalia não aflora em nenhum lugar.

Resulta disto, portanto, que o método aeromagnético é uma técnica complementar para o mapeamento convencional, acrescentando informações a respeito de contrastes de magnetização que podem não ser facilmente reconhecíveis pelo geólogo de campo ou pelo foto-intérprete.

2.1.2.2 Delineação de estruturas geológicas

As falhas podem ser, normalmente, identificadas nos mapas de contornos magnéticos por uma ou mais das seguintes maneiras:

(i) - Onde uma série de horizontes magnéticos foi falhada com um movimento horizontal apreciável, as anomalias magnéticas associadas serão similarmente deslocadas. Este tipo de falhamento é mais facilmente identificável quando o traço da falha é retilíneo e quando um certo número de corpos foi deslocado.

(ii) Um falhamento vertical de grande amplitude pode ser identificado quando um material magnético é posto em contato com uma rocha não magnética.

(iii) - Uma zona de falhamento pode ter sido subsequentemente invadida por material magnético.

Dobras podem ser identificadas quando a

sequência dobrada inclui um ou mais horizontes magnéticos. A anomalia magnética associada a uma camada inclinada é uma função do ângulo de mergulho. Deste modo, pode ser possível não só identificar o dobramento, mas também determinar se se trata de um sinclinal ou de um anticlinal. Estruturas dobradas são mais fáceis de serem reconhecidas quando o eixo de dobramento / também mergulha, porque, neste caso, a anomalia magnética apresentará uma feição arqueada.

2.1.2.3 Avaliação do potencial mineral.

O estudo das figuras de susceptibilidade dos minerais economicamente importantes poderia levar a pensar que o valor do método magnético para a exploração mineral é severamente limitado. Com exceção da pesquisa de minério de ferro, o método tem uma aplicação restrita para a deteção totalmente direta de mineralizações econômicas. Todavia, ele foi reconhecido como sendo uma ferramenta poderosa na exploração mineral, mas num sentido indireto.

Por exemplo, se um mineral economicamente importante fôr conhecido como sendo intimamente associado ou com a magnetita ou com a pirrotita em alguma determinada área, então será possível, pela deteção do mineral magnético, selecionar com precisão áreas promissoras de ocorrência do mineral não magnético associado. Exemplos comuns são as mineralizações de cobre associada a pirrotita e as de ouro em rochas a quartzo e magnetita.

Além do mais, alguns corpos mineralizados, por si mesmo relativamente não magnéticos, encontram-se frequentemente em locais estruturalmente favoráveis. Portanto o método magnético pode ser utilizado para a exploração mineral pela identificação e delimitação de falhas e

dobramentos, a partir do estudo das feições magnéticas de uma área.

Como exemplos de associações de minerais econômicos com certos tipos de rochas, permitindo assim a descoberta de novos corpos mineralizados, é possível mencionar a do níquel em ultrabásicas, de estanho em granito, de cobre em conglomerados, a magnetita, de ouro e cobre em rochas vulcânicas.

Quando uma anomalia magnética pode ser com certeza atribuída a uma estrutura ou a uma unidade litológica de determinado interesse econômico, as técnicas de interpretação quantitativa podem ser usadas para a obtenção de informações a respeito do tamanho do corpo, da sua posição, forma, orientação e susceptibilidade magnética.

2.1.3 Formas das anomalias magnéticas

A resposta magnética em qualquer área específica de levantamento depende de dois tipos de fatores:

(i) parâmetros de campo geomagnético ambiente;

(ii) fatores geológicos locais.

A declinação magnética na área do levantamento (cerca de 14º W) é relativamente grande e deve ser tomada em consideração durante a interpretação porque o ângulo entre a direção do acamamento ou da foliação e a direção do norte magnético é importante na análise das anomalias.

A inclinação magnética é aproximadamente + 11º, o que significa que as linhas de fluxo magnético são dirigidas para o norte magnético com um ângulo de 11º abaixo do plano horizontal.

Muitos corpos magnéticos encontrados na natureza podem, em primeira aproximação, ser considerados como bi-dimensionais, isto é, ser assimilados a placas delgadas semi-infinitas, ilimitadas em comprimento e profundidade e cujo ápice, ou aresta, seria horizontal. Pode ser demonstrado que o campo magnético produzido por um tal corpo magnético bi-dimensional equvale a resultante de dois campos magnéticos:

(i) um campo produzido por uma corrente elétrica fictícia percorrendo a aresta da placa e de intensidade igual ao produto da espessura da placa pela intensidade da projeção do vetor de magnetização sobre a normal ao plano da placa.

(ii) um campo produzido por uma distribuição homogênea de massas magnéticas ao longo da aresta com uma densidade linear igual ao produto da espessura da placa pela intensidade da projeção do vetor de magnetização sobre a normal à aresta situada no plano da placa.

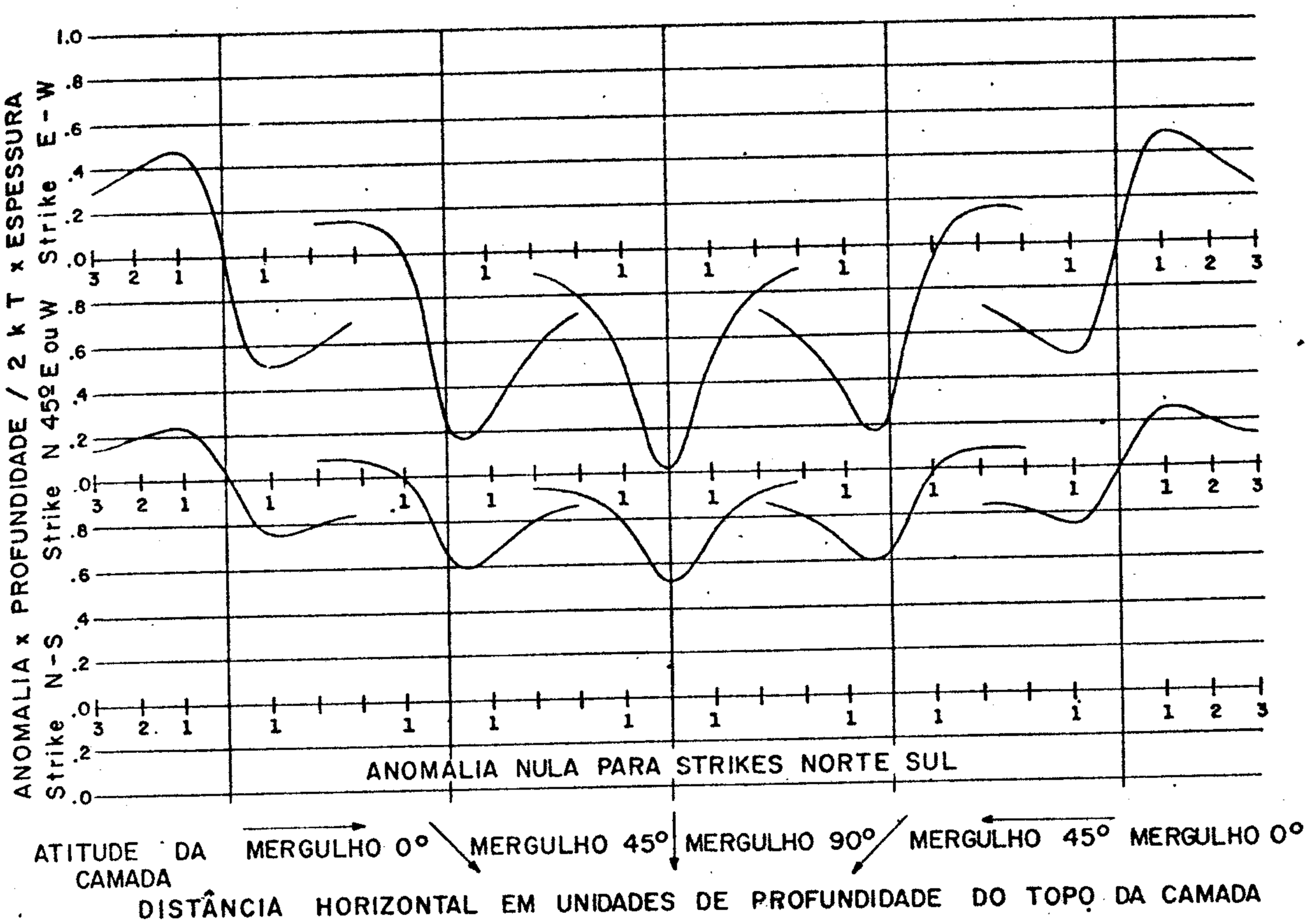
O estudo analítico da anomalia resultante mostra que o aumento da profundidade "h" do ápice do corpo bi-dimensional provoca um alargamento proporcional da anomalia. Por exemplo no caso de uma anomalia "simétrica", isto é, de um pico só, a distância entre os pontos de inflexão é igual a $\frac{2\,h}{\sqrt{3}}$.

No caso da magnetização for de origem remanescente, vê-se, pelo que foi dito acima, que a anomalia causada pelo corpo bi-dimensional dependerá apenas da espessura do corpo, da intensidade da magnetização remanescente e da orientação do vetor de magnetização remanescente relativamente ao corpo, sendo portanto independente da inclinação deste corpo.

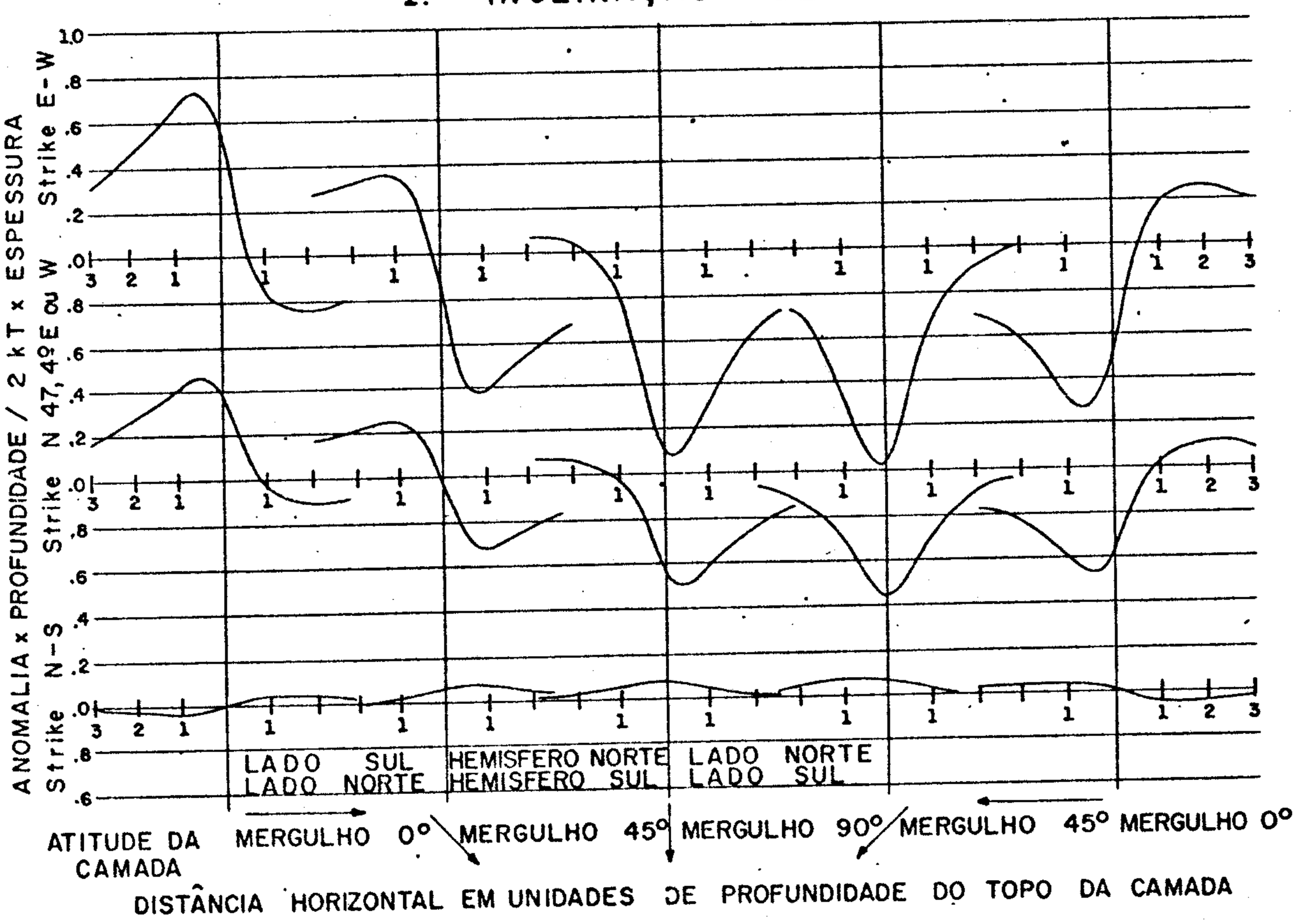
Se a magnetização for de origem induzida, ela vai depender em intensidade e direção da inclinação do corpo, de tal maneira que esta inclinação vai influir na forma da anomalia (fig. 18).

Com uma inclinação magnética da ordem de + 11º (isto é, 11º N), um corpo magnético bi-dimensional, vertical, orientado leste-oeste e magnetizado apenas por indução produzirá uma forte anomalia negativa com uma componente positiva muito pequena a sul da componente negativa. Se, em vez de mergulhar verticalmente, este corpo mergulha para o norte, então a componente negativa da anomalia diminuí progressivamente de amplitude e a componente positiva aumenta.

CURVAS DE ANOMALIAS DO CAMPO MAGNÉTICO TOTAL
CAUSADAS POR UMA CAMADA DELGADA A DIVERSAS INCLINAÇÕES



I.- INCLINAÇÃO DE 0°



II - INCLINAÇÃO DE 15°

Fig.18.

SEGUNDO M. S. REFORD, 1964

Quando o mergulho para o sul passa a ser inferior a 35º, as componentes negativa e positiva adquirem amplitudes da mesma ordem; quando o mergulho para o norte aproxima-se de zero, a amplitude da componente positiva ultrapassa o da componente negativa.

No caso do corpo mergulhar para o sul, a pequena anomalia positiva existente no caso do mergulho vertical e situada a sul da anomalia negativa de maior amplitude, diminuí mais ainda, para sumir quando o mergulho para o sul se aproxima de 55º ; passado este valor, à medida que o ângulo de mergulho vai diminuindo, aparece uma componente positiva situada a norte da componente negativa de maior amplitude ; essa componente positiva vai aumentando quando o mergulho para o sul se aproxima de zero, mas sem chegar a igualar-se à componente negativa.

Se o corpo bi-dimensional for orientado norte-sul, ele causará uma anomalia bem menor. No caso de um mergulho vertical, a anomalia será totalmente positiva. Para resumir o que foi dito acima, pode-se dizer que o efeito do mergulho é de aumentar o pico no lado de montante, e vice-versa.

O corpo magnético bi-dimencional cujos efeitos magnéticos acabam de ser sumariamente descritos corresponde ao caso de uma placa cuja espessura "e" é pequena em relação à distância "H" entre o ápice da placa e o eixo ao longo do qual o sensor se desloca. Se esta condição deixar de ser cumprida, pode ser mostrado que a anomalia produzida pela placa será a projeção sobre o campo terrestre da resultante de dois tipos de componentes (fig. 19).

(i) as componentes normais às facetas magnetizadas (tipo "Z"), que são proporcionais ao ângulo sob o

qual se vê o intervalo entre as arestas limitanto as facetas;

(ii) as componentes paralelas à facetas magnetizadas (tipo "F"), que são proporcionais ao logarítmo da razão das distâncias às arestas limitando as facetas.

No caso de "e" ser muito superior a "h", por exemplo se a altura de vôo fôr pequena em relação à largura da área de afloramento do corpo magnético, então as componentes do tipo "Z" serão iguais a um determinado valor constante logo acima da área de afloramento e nulas fora desta área, enquanto que os componentes do tipo "F" apresentarão picos iguais e de sinais opostos coincidindo com as arestas da placa, isto é, com os limites da área de afloramento (fig.19). No perfil da anomalia resultante, os limites da área de afloramento do corpo magnético serão assinalados ou por pontos de inflexão (se houver predominância das componentes do tipo "Z") ou por um máximo e um mínimo (se houver predominância do tipo "F"). Se o corpo magnético for magnetizado apenas por indução, haverá uma certa correspondência entre a anomalia por ele produzida e a anomalia que seria produzida por uma placa delgada com a mesma inclinação, sendo que o tipo "Z" será o equivalente de uma anomalia "simétrica" (com um pico só) e o tipo "F" o equivalente de uma anomalia "dissimétrica" (com dois picos de sinais opostos).

Um corpo prismático ou cilíndrico vertical apresentará um perfil de anomalia semelhante ao de uma placa vertical orientada leste-oeste. A distinção entre os dois casos será mais fácil no plano horizontal, isto é, no mapa de contornos magnéticos, pelo fato da anomalia produzida por um prisma ou um cilindro magnetizado apresentar uma extensão lateral menor.

Um caso digno de ser examinado por

ocorrer com bastante frequência, é o do campo magnético produzido por uma placa magnetizada, delgada ou espessa, de extensão infinita em todas as direções; este é o caso de uma camada sedimentar magnética ou de um derrame basáltico, ambos horizontais, longe das suas bordas. Qualquer tipo de magnetização, remanescente ou induzida, vai provocar a aparição de uma certa densidade " σ " de cargas magnéticas numa das faces da placa e de uma certa densidade $-\sigma$ na outra face. Como o campo magnético produzido por um plano infinito portador de uma densidade constante de cargas magnéticas é normal a este plano e igual à metade desta densidade, (no sistema M.K.S.), e é portanto independente da distância ao plano, chega-se à conclusão de que o campo magnético total, soma de dois campos iguais em valor absoluto, mas de direções opostas, é nulo; embora tal resultado possa surpreender, é rigorosamente verdadeiro.

ANOMALIA MAGNÉTICA DA PLACA ESPESSA SEMI-INFINITA

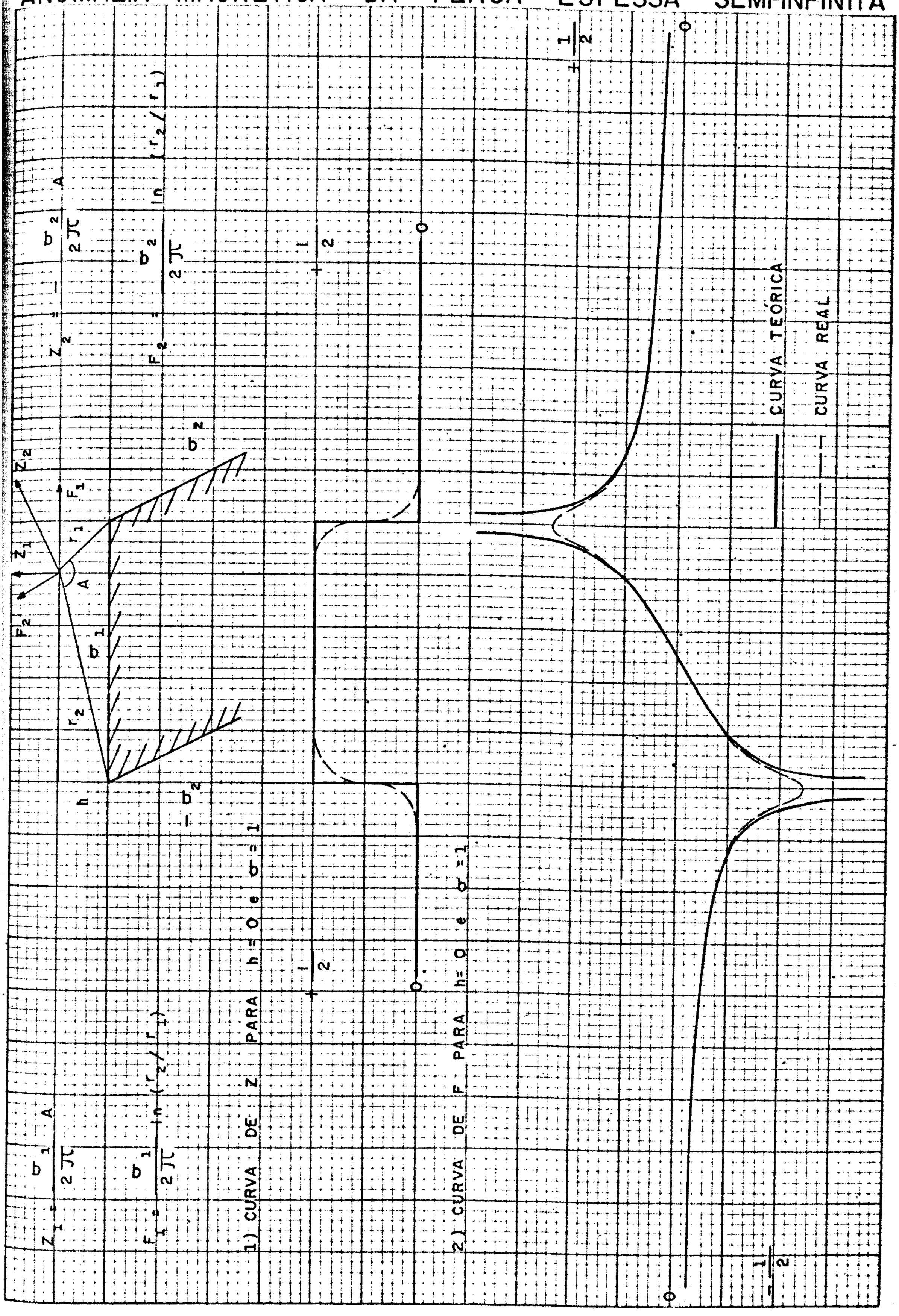


FIG. 19

LASA ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.		DATA	DESENHO Nº
			FOLHA Nº

A - Mod 87 - 6/72

2.2 MÉTODO DE INTERPRETAÇÃO MAGNÉTICA

2.2.1 Dados Básicos Utilizados.

Os dados básicos utilizados para a interpretação magnética foram mapas de perfís magnéticos rebatidos com escalas de 1:250.000 para a parte planimétrica e 1 polegada para 1250 γ para os perfís rebatidos. A principal vantagem deste método reside numa melhor visualização da forma dos perfís de anomalias, permitindo assim uma correlação mais segura entre os perfís obtidos em linhas de vôo vizinhas, baseando-se na premissa de que linhas de vôo sucessivas atravessando uma mesma estrutura geológica magnetizada e transversal vão apresentar perfís magnéticos qualitativamente similares ou então evoluindo progressivamente de uma certa forma para outra.

2.2.2 Delineação dos Lineamentos Magnéticos.

Uma das fases primordiais da interpretação qualitativa é a delineação dos lineamentos magnéticos positivos e negativos. Este são definidos como sendo os eixos de "dorsais" e "fossas" respectivamente. Esses lineamentos são extremamente úteis pelas seguintes razões:

(i) para mostrar as variações da direção da foliação das rochas regionais de uma parte da área para outra (mas lembrando-se de que nas proximidades do equador magnético, a orientação leste-oeste tende a sobrepor-se às outras direções de anomalias).

(ii) para mostrar o "grau de linearidade" das anomalias. É uma medição não só da facilidade com que as anomalias podem ser correlacionadas de uma linha de vôo para outra, mas também

da extensão sobre a qual as anomalias podem ser traçadas. Isto geralmente constituí um bom guia para investigar a natureza fundamental das rochas e a sua complexidade estrutural.

(iii) para determinar falhas possíveis, traçando linhas ao longo das quais os lineamentos magnéticos param repentinamente ou apresentam bruscas mudanças de rumo. Uma feição típica de falha é o caso, bastante raro no embasamento cristalino, em que uma série de lineamentos magnéticos pode ser identificada em ambos os lados da falha presumida, mas deslocada. Por outro lado algumas falhas são assinaladas por anomalias magnéticas próprias cujos eixos se desenvolvem transversalmente em relação aos lineamentos associados à foliação regional.

(iv) para mostrar o espaçamento médio entre lineamentos magnéticos paralelos; no caso de anomalias dissimétricas isto pode ser uma medida aproximada da "largura" dessas anomalias ((ver ítem 2.2.3.4).

2.2.3 Delineação das Zonas Magnéticas.

A área do levantamento foi dividida em zonas, cada uma com um caráter magnético geral distinto das zonas vizinhas. Cada zona é circundada por um limite inter-zonal; todavia em um grande número de lugares, a mudança no caráter magnético é gradativa e nesses casos, portanto, o limite inter-zonal deve ser considerado muito aproximado.

As zonas, em razão das suas características magnéticas diversas, representam em geral áreas com feições geológicas diferentes. Deve ser relembrado, todavia que as características magnéticas refletem a distribuição irregular dos minerais magnéticos. Portanto ,

como as unidades geológicas mapeadas não foram delimitadas com base na distribuição desses minerais, os contatos geológicos mapeados em raros casos coincidirão exatamente com os limites interzonais e algumas discrepâncias serão normalmente inevitáveis.

As zonas foram designadas por meio de letras para facilitar as referências e cada uma acha-se descrita mais adiante. Geralmente essas zonas não são geogràficamente contínuas mas sim divididas entre diversas áreas, algumas delas encerrando apenas uma só anomalia.

São as seguintes as características magnéticas usadas na definição das zonas:

(i) nível médio de intensidade magnética;

(ii) amplitude média das anomalias;

(iii) grau de linearidade das anomalias;

(iv) largura das anomalias.

O significado dessas características acha-se exposto a seguir.

2.2.3.1 Nível Médio de Intensidade Magnética.

O nível médio de intensidade magnética é relacionado com os seguintes fatores:

- variações do campo magnético terrestre de origem profunda;

- anomalias simétricas causadas por corpos magnetizados assimiláveis a placas espessas (anomalias tipo "Z" do ítem 2.1.3).

2.2.3.2 Amplitude Média das Anomalias.

A amplitude de uma anomalia é influenciada pelos seguintes fatores:

- intensidade e orientação do campo magnético terrestre atual e/ou passado;
- contraste de susceptibilidade magnética;
- geometria do corpo magnetizado;
- posição e orientação do corpo magnetizado.

2.2.3.3 Grau de Linearidade das Anomalias.

Conforme foi dito no ítem 2.2.2, o grau de linearidade de uma anomalia ou de um grupo de anomalias é uma medição não só da facilidade com que as anomalias podem ser correlacionadas de uma linha de vôo para outra, mas também da extensão sobre a qual as anomalias podem ser traçadas.

Procurou-se expressar esta noção numa forma mais rigorosa. Imagine-se duas linhas de vôo paralelas onde as abcissas x são contadas a partir da interseção com uma mesma linha perpendicular às duas linhas. Na primeira linha de vôo, a anomalia (ou o grupo de anomalias) vai aparecer na forma de um perfil de equação $y=f_1(x)$. Se a mesma anomalia (ou o mesmo grupo) for cruzada pela segunda linha de vôo, vai aparecer na forma de um perfil semelhante ao primeiro (mas raramente

idêntico), e geralmente deslocado em relação ao primeiro de uma certa distância Δx, podendo ser representado pela equação $y = f_2 (x + \Delta x)$, onde Δx vai depender do espaçamento Δl entre as duas linhas e da orientação da anomalia. O grau de semelhança entre os dois perfís poderá ser medido pelo coeficiente de correlação de Bravais-Pearson r tal que:

$$r = \frac{\text{cov}\left[y_1(x),\ y_2(x + \Delta x)\right]}{\sqrt{\text{var}\left[y_1(x)\right]\ \text{var}\left[y_2(x + \Delta x)\right]}}$$

r será igual a 1 se os dois perfís forem idênticos e a zero se os mesmos forem totalmente diferentes. Além disso, se os dois vôos forem muito vizinhos um do outro, é claro que os dois perfís produzidos pela mesma anomalia (ou grupo) vão ser muito semelhantes. Portanto poder-se-á dizer que o grau de linearidade é grande apenas quando os dois perfís forem semelhantes mesmo quando as linhas de vôo correspondentes forem bastante afastadas uma da outra. Em outras palavras, o grau de linearidade λ deverá ser expresso numa forma do tipo:

$$\lambda = r\ \Delta l$$

No que diz respeito ao significado geológico do grau de linearidade de uma anomalia, pode-se dizer que ele representa uma medida da extensão lateral e da continuidade do corpo magnetizado; uma camada ferrífera, um derrame basáltico ou um dique de diabásio, por exemplo, poderão apresentar um alto grau de linearidade, enquanto que uma lente, um bolsão ou uma chaminé de rocha magnetizada deverão ser caracterizados por um grau de linearidade próximo de zero.

2.2.3.4 Largura das anomalias.

A melhor definição da largura de uma anomalia parece ser a distância entre os pontos de inflexão extremos, medida num perfil perpendicular ao eixo da anomalia, isto é, ao "strike" magnético. No caso de uma anomalia simétrica causada por um corpo magnético assimilável a uma placa delgada ou espessa, o perfil apresenta dois pontos de inflexão e, neste caso, é redundante falar em pontos de inflexão extremos. Todavia no caso de uma anomalia dissimétrica, o perfil apresenta três pontos de inflexão e é então o do meio que deve ser ignorado.

Dois fatores influem na largura de uma anomalia tal como foi acima definida:

- a largura do corpo magnetizado;
- a profundidade do corpo magnetizado.

Na hipótese do corpo causador da anomalia puder ser assimilado a uma placa delgada, a distância entre os pontos de inflexão do perfil dependerá exclusivamente da profundidade "h" da aresta constituindo o ápice da placa; no caso de anomalia simétrica, esta distância será igual a $\frac{2h}{\sqrt{3}}$ e no caso de anomalia dissimétrica a $2h\sqrt{3}$; deve-se acrescentar que a distância entre o máximo e o mínimo de uma anomalia dissimétrica será igual a 2 h.

Na hipótese do corpo responsável pela anomalia ser assimilável a uma placa muito espessa em relação à altura de vôo, foi mostrado no ítem 2.1.3 como a largura da área de afloramento do corpo passa a ser o fator predominante na largura da anomalia. No caso de anomalia simétrica (tipo "Z"), os pontos de inflexão vão coincidir com os

limites da zona de afloramento, enquanto que no caso de anomalia dissimétrica (tipo "F") são o máximo e o mínimo do perfil que vão coincidir com esses limites, mas os pontos de inflexão extremos também serão próximos desses limites.

GAMA-ESPECTROMETRIA

3.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1.1. Ocorrência geológica dos radioelementos.

a) Abundância e distribuição nas rochas.

Todas as rochas ígneas, metamórficas e sedimentares possuem concentrações variáveis dos três elementos radioativos urânio, tório e potássio. O isótopo radioativo de potássio K-40 compreende cerca de 0,0118% do potássio na natureza.

O quadro a seguir fornece uma orientação geral sobre as variações de teor radioelementos e concentrações médias em rochas ígneas e sedimentares.

No respeitante ao urânio e tório, notamos maiores concentrações nas rochas ácidas onde os seus teores médios são da ordem de 4 e 15 ppm respectivamente. Essa concentração reduz-se a um décimo nas rochas máficas. As rochas ultramáficas, em relação às ácidas, apresentam abundâncias médias oitenta vezes menores: o urânio com 0,05 ppm e o tório com 0,2 ppm.

A amplitude da variação de K-40 das rochas graníticas para as ultramáficas é bem mais restrita, passando de 5 ppm para 0,5 ppm, ou seja uma redução de dez vezes.

As abundâncias dos radioelementos nas rochas sedimentares exibem grande variabilidade, dependendo da natureza da

Quadro 7

Concentração média de U, Th e K nas rochas

Tipo de Rocha	Concentrações médias em PPM			Razões das Concentrações médias		
	K-40	U	Th	U/Th	U/K	Th/K
Igneas e Metamóficas	5.0	4.0	15.0	0.27	0.80	3.00
Graníticas	1.0	0.5	1.5	0.30	0.50	1.50
Máficas	0.5	0.05	0.2	0.25	0.10	0.40
Ultramáficas						
Sedimentares	3.2	12.0	4.0	3.0	3.70	1.20
Folhelhos (Shale)	1.2	2.0	0.6	3.30	1.70	0.50
Arenitos	0.3	1.7	2.2	0.80	5.70	7.30
Calcários						

(Geometrics, Technical Report nº 4)

rocha mãe, do processo de sedimentação e das distâncias do transporte. Por essa razão, pouco significado tem os esforços feitos no sentido de se calcularem valores médios para diversos tipos de sedimentos. Convém no entanto manter em mente que os folhelhos (shale) apresentam frequentemente mineralização radioativa semelhante ao granito. Os arenitos e calcários habitualmente têm atividades radiométricas semelhantes às rochas máficas.

b) Equilíbrio radioativo

Como veremos a seguir, os métodos gama espectométricos utilizados em prospecção baseiam-se na premissa de que os elementos da série de urânio e tório se encontram, na natureza, em estado de equilíbrio radioativo. Nessas condições o número de átomos de um nuclídeo que se desintegram num dado intervalo de tempo é igual ao número de átomos que se formam num mesmo período.

Teóricamente, parece difícil existir equilíbrio entre os elementos da série de urânio na natureza. Por exemplo o gás radon (Rn.222), um dos elementos da série, é obviamente dotado de grande mobilidade, escapando-se para a atmosfera ou acompanhando os movimentos de águas subterraneas e superfíciais. Além disso os nuclídeos urânio 234 e rádio 226 são solúveis sendo facilmente transportados para longe dos pontos de ocorrências dos outros elementos da série.

Em contrapartida a série do tório possui condições para manutenção do equilibrio radioativo. Os seus elementos caracterizam-se por valores de meia vida muito curtos de modo que os processos tendentes ao equilibrio radioativo atuam mais rapidamente que os processos geológicos. O próprio elemento gasoso da série, o toron, tem uma meia vida de apenas 54,5 segundos.

'No entanto, as investigações de Mero (1960), incluindo inúmeras análises de depósitos uraníferos na América do Norte revelaram que apenas 5% dos minérios se apresentavam em desequilí - brio radioativo. Estes resultados reforçam o argumento de Darnley de que na amostragem em larga escala que caracteriza o levantamento gama espectromé trico, os casos excepcionais do desequilíbrio radioativo acabam por se diluir e não ter qualquer significado.

c) Emissão de raios gama das rochas.

A radiação gama proveniente dos radioelemen tos existentes nos materiais geológicos é fortemente atenuada por rocha ou co- bertura eluvionar. Aproximadamente 90% da radiação total das rochas cuja densidade é da ordem dos 2.7 vem de profundidades até 15 à 22 centímetros ; para cobertura eluvionar seca, com densidade de 1,5,a mesma percentagem de radiação origina de espessuras máximas entre 30 a 40 centimetros (Gregory e Hornwood 1963).

A gama espectrometria aérea registra por conseguinte radiação proveniente duma delgada camada superficial e não pode - rá refletir ocorrências mais profundas, exceto nos casos em que essas ocor- rências tenham acesso à superfície através de processos ou acidentes geológi - cos.

3.1.2. Cama Espectrometria.

a) Espectro gama dos radioelementos.

A importância da gama espectrometria aérea advém da possibilidade deste método discriminar seletivamente entre as radiações de urânio, tório e de isótopo de potássio K-40.

A radiação gama das séries de urânio e tório possui numerosos picos de intensidade nas regiões entre alguns Kev. e os 2.8 Mev. Potássio (K-40) tem um único pico de intensidade com energia 1.46 Mev. (fig. 20).

A escolha dos picos de intensidade urânio e tório a serem analisados obedeceu ao critério de se utilizarem as energias mais altas (e portanto com menor atenuação de radiação em altura) e cuja resolução pela espectrometria fosse relativamente fácil.

Os picos selecionados para a gama-espectrometria aérea correspondem às seguintes energias:

potássio (K-40)	-	1,46 Mev
urânio (Bi-214)	-	1,76 Mev
tório (Tl-218)	-	2,62 Mev

Habitualmente registra-se também a "contagem total" ou seja todos fotons acima de um pré-estabelecido nível de energia.

Os registros da radiação dos radioelementos são feitos abrangendo uma estreita faixa de espectro de cada lado do pico, faixa comumente designada por "janela". As "janelas" usualmente utilizadas

são:

potássio	: 1.36 - 1.56 Mev	
urânio	: 1.66 - 1.86 Mev	
tório	: 2.42 - 2.82 Mev	

O critério para a abertura da "janela" da contagem total é muito variável. Nos espectrômetros utilizando calibração interior de Cs-137 (0.662 Mev) o valor do limite inferior da janela oscila entre 0.9 e 1.0 Mev enquanto o limite superior ou fica aberto ou é fechado a 2.94 Mev.; quando a calibração interna depende do Am-237 (3.50 Mev) já se torna importante fechar o lado superior da janela (usualmente a 2.82 Mev) e pode-se descer o limite inferior para 0.4 Mev.

b) Correção de interferências e contaminação.

Uma vez que a gama-espectrometria pretende medir níveis de radiação emitidos da superfície terrestre, torna-se essencial eliminar toda a radioatividade proveniente doutras causas. Consideramos seguidamente os fenômenos de interferência e contaminação mais importantes.

- Espalhamento Compton: para as energias do nível utilizado na gama-espectrometria, entre os diversos tipos de interação dos raios gama com a matéria, o mais importante é o espalhamento Compton. Consiste na colisão de um foton com um eletron livre ou fracamente ligado ao átomo, da qual resulta perda de energia e mudança da trajetória do foton. Portanto, este processo afeta sempre níveis energéticos inferiores ao da energia inicial do foton envolvido na colisão.

O espalhamento Compton ocorre durante a emissão de raios gama no solo, durante o trajeto no ar e nos cristais do detetor do espectrometro. A compensação é aplicada unicamente ao fenômeno nos

cristais do detetor.

O espalhamento Compton da radiação de tório contribui para aumentar a contagem nos canais de urânio e potássio, e o mesmo efeito da radiação de urânio afeta a contagem no canal de potássio. Todos os três canais são afetados pelo espalhamento resultante dos raios cósmicos.

O valor das correções para este fenômeno depende das características do equipamento utilizado sendo função da abertura da janela, tamanho, número e espaçamento dos cristais detetores.

Os valores das constantes e método de correção para o gama-espectrometro Exploranium DIGRS-3001 utilizado no presente trabalho constam do item da Fase 5 da seção de Processamento de Dados Digitais.

- Atenuação em altura: idealmente, o vôo de prospecção gama-espectrométrica seria realizado a uma altura constante sobre o terreno. Na prática, as características de vôo da aeronave, e a topografia, raramente o permitem.

A radiação gama sofre uma atenuação em altura devido a dois fatores: (1) processos de interação, incluindo espalhamento Compton, no percurso entre a fonte de radiação e o detetor; (2) dispersão geométrica do fluxo radiométrico dependente da geometria e dimensão da fonte de radiação.

Os processos de interação causam uma atenuação exponencial. A geometria e dimensão das fontes provocam uma redução do fluxo proporcional a fatores inversos da distância. Darnley (1968) mostrou no entanto que para superfícies circulares de raio superior a 500 pés o

efeito da geometria deixa essencialmente de se fazer sentir, à altura do vôo gamaespetrométrico, sendo a atenuação total muito semelhante à redução exponencial sobre o plano infinito. Ora como a resolução do levantamento é da mesma ordem, conclui-se que, de um modo geral, a atenuação devido a variações da altura será de natureza exponencial.

Esta conclusão tem sido sistematicamente verificada na prática, inclusive no decorrer dos testes de altura do presente levantamento. Portanto, a atenuação em altura pode ser descrita por

$$N = N_0 e^{-\mu h}$$

onde a constante da atenuação total μ foi determinada empíricamente por Darnley (1968) como sendo, para tório e urânio igual a 1.8×10^{-3} e para potássio 2.2x10-3. Estes valores divergem ligeiramente das constantes da atenuação dos raios gama no ar e a igualdade da constante para tório e urânio sugere a importância do efeito do espalhamento Compton no trajeto fonte-detetor.

Observamos que a meia altura, ou seja, a altura em que o fluxo de radiação se reduz a metade do valor inicial é aproximadamente 300 pés para 1.76 Mev e 400 pés para 1.76 e 2.62 Mev.

- Interferência de radon e raios cósmicos: a presença de radon na atmosfera, em quantidades variáveis durante o dia, é um dos principais problemas da gama-espectrometria aérea. Os produtos da desintegração do radon - Pb 214 e Bi 214 - constituem partículas com cargas elétricas e que se ligam à poeira em suspensão no ar. Tanto Foote (1968) como Darnley (1971a) estabeleceram que o Bi-214 na atmosfera chega a contribuir entre 60% e 80% da radiação total de Bi-214. A intensidade da contribuição do Bi-214 na atmosfera flutua de dia para dia e de lugar para lugar, mas usualmente tem uma variação diurna com um período de subida durante a manhã e uma redução de intensidade durante a tarde. Os períodos de ascenção das camadas meteoro -

lógicas de inversão de temperatura relacionam-se com maiores atividades do radon.

Além da recomendação sobre as condições ideais de vôo gama-espectrométrico - dias claros e ventosos, nunca imediatamente após chuvas fortes - a correção da radiação do radon baseia-se nos resultados dos vôos diários para determinação de "back-ground". O método tem as suas deficiências que só seriam ultrapassadas com a utilização de um canal direcional de Bi-214. Com a instrumentação existente este canal adicional traz pesos incomportáveis para vôos de prospecção.

Outro tipo de interferência provem da radiação gama produzida pela colisão na atmosfera de partículas cósmicas de alta energia. As alturas do vôo gama-espectrométrico o espectro gama de origem cósmica apresenta uma intensidade uniforme não afetando significamente os levantamentos. Aliás a avaliação da sua influência é relativamente simples pois a leitura da janela do Tl-208, ou a 500 pés sobre lagos grandes, ou no teste de altitude de 2.500 pés, corresponde basicamente à radiação cósmica.

- Contaminação diversa: para correção de contagens errôneas devidas á contaminação será sempre conveniente averiguar a possível contribuição dos instrumentos da aeronave (muitás vezes pintados em tintas radioativas) no canal de urânio e a contribuição da estrutura do avião no canal de potássio.

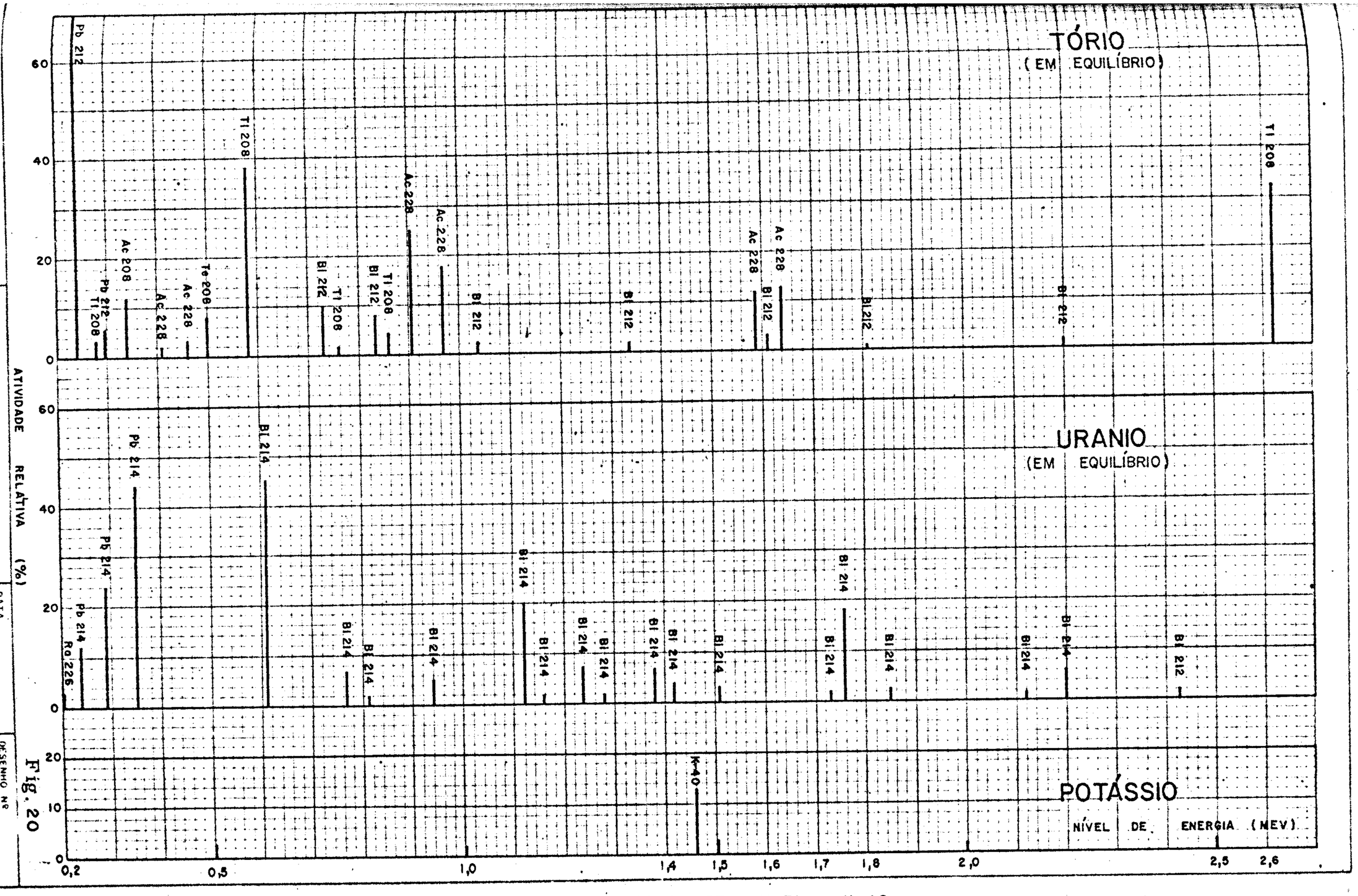


Fig. 20

ESPECTRO DE RAIOS GAMA DE U, Th e K-40

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S A

DATA

DESENHO Nº

FOLHA Nº

3.2 MÉTODOS DE INTERPRETAÇÃO.

3.2.1 Conceitos gerais de interpretação.

Ainda hoje se debatem os objetivos a atingir, a precisão desejável e o tipo de informação a extrair dos levantamentos aero - gama-espectrométricos.

Num extremo do espectro de opinião alega-se que em face das inúmeras variáveis não controladas, não se deve esperar mais do que uma indicação qualitativa de possíveis zonas de mineralização radioati - va para orientação da prospecção e posterior detalhamento no terreno.

Intermediariamente, outros sugerem que em regiões pouco conhecidas a análise das três energias e suas razões, permite , em conjunção com os esparsos elementos geológicos existentes, obter-se um mapeamento preliminar e semi-qualitativo da área, apontando simultaneamen te as zonas de enriquecimento radioativo.

A atitude mais rigorista tem sido adotada por Darnley e os seus colaboradores, afirmando insistentemente que a aero - gama espectrometria tem, inerentemente, as características de um método de prospecção geoquímica capaz de determinar as concentrações quantitativas dos radioelementos no terreno. Este ponto de vista tem sido de extrema utilida- de, provocando consideráveis progressos nos métodos de prospecção, no con- nhecimento da distribuição geológica dos radioelementos e na análise dos con - ceitos de interpretação. No entanto devemos reconhecer que, de momento, o "estado da arte" em instrumentação, as deficiências de avaliação de interfe - rências (como sejam as do radon e raios cósmicos), a baixa densidade das linhas de vôo, a falta de estações de padronização adequadas, e as dificulda -

des relacionadas com a verificação das anomalias no campo tornam impossível a transformação da gama-espectrometria num método de prospecção verdadeiramente quantitativo.

Portanto, num contexto realista, devemos aceitar que presentemente a interpretação gamaespectrométrica consiste na utilização dos dados, corrigidos das interferências, para tentar definir as verdadeiras áreas anômalas, com base no significado das magnitudes e razões radiométricas, e na sua correlação com as ocorrências geológicas de radioelementos.

3.2.2. Conceito de anomalia.

Predominam dois conceitos sobre a definição de anomalia.

O primeiro considera como anômala a radiação de um dado elemento que exceda o nível de radiação total médio da área em redor, por um fator consideravelmente superior à incerteza das medições. Usualmente estipula-se como radiação anômala a contagem superior ao dobro do "back-ground".

O segundo critério classifica como anomalia o valor de radiação que ultrapasse significantemente a radiação média da área, após remoção do "back-ground" cósmico.

A primeira definição é a mais usualmente utilizada em levantamentos gama-espectrométricos e corresponde à interpretação baseada em valores relativos das contagens.

O segundo conceito destina-se a permitir a

análise de valores absolutos de radiação para correlação com concentração no terreno.

3.2.3 Relação entre concentração geológica de radioelemento e intensidade espectral.

a) Medições diretas (K) e indiretas (U, Th).

Não devemos esquecer que a determinação gama-espectrométrica de U e Th é realizada de maneira indireta, isto é, a intensidade espectral registrada é a de Bi-214 e Th-208, produtos de desintegração das séries de urânio e tório respectivamente. Aceitando-se a idéia de equilibrio radioativo de cada série, as radiações de Bi-214 e Th-208 serão proporcionais, respectivamente, ao teor de urânio e tório ocorrentes no local investigado.

Já no caso do potássio (K-40), a medição é direta, pois esse isótopo possue apenas a linha monoenergética de 1.46 Mev, a qual é registrada na gama-espectrometria.

b) Relação entre concentração de radioelementos e intensidade espectral.

O conhecimento, ainda que aproximado, das relações entre a variação das concentrações dos radioelementos e os correspondentes incrementos de radiação espectral, são importantes não só para uma melhor avaliação do significado das anomalias como também para uma apreciação adequada da precisão estatística das medições.

Darnley (1970) nas suas investigações con-

concluiu que para o equipamento de 3052 polegadas cúbicas, com tempo de integração de 2.5 segundos e à altura de 400 pés existiam as seguintes relações:

1 PPM Th = 13 cps
1 PPM U = 25
1% K = 200

Utilizando as relações de variação da resposta relativa em função do volume do cristal, corrigida para o tempo de integração de 2 segundos e altura de vôo de 500 pés, concluimos que para o cristal de 1.000 pés cúbicos utilizado no presente levantamento, as razões correspondentes seriam:

1 PPM Th = 3.8 cps
1 PPM U = 7
1% K = 73

Estes valores referem-se a concentrações em planos infinitos.

3.2.4. Interpretação.

a) Processamento de Dados.

Ao considerarmos a interpretação de dados aero-gama-espectrométricos partimos do princípio que eles foram objeto de um processamento adequado e que portanto se acham corrigidos para o espalhamento Compton, para variações de altura e outras interferências. Além disso deverão existir facilidades de computação para plotagem dos registros digitais dos quatro canais e cálculo das razões. Os detalhes do processamento utilizado no presente levantamento estão descritos na respectiva seção deste relatório.

b) Características geológicas de interesse gama-espectrométrica.

As dimensões de grande parte dos depósitos radioativos tem características similares à "fonte pontual" que anteriormente referimos. Para as especificações normais dos levantamentos de reconhecimento - velocidade de aeronave, distância entre linhas de vôo, tempo de integração do espectrômetro - a rápida atenuação da radiação de "fontes pontuais" tornaria muito pouco provável a sua deteção.

Acontece porém que, à semelhança do que se passa com outros tipos de mineralização, existem também auréolas de dispersão em redor dos pontos de ocorrência de concentração de urânio. Nessas auréolas, que chegam a atingir áreas da ordem da centena de milhares de metros quadrados, o teor de urânio apresenta-se mais elevado, em relação às áreas vizinhas, em cerca de uma ou duas partes por milhão. Esta diferenciação, é suficiente para ser detetada pela gama-espectrometria.

Assim, a delimitação da auréola de dispersão, permite posteriormente, em trabalho de detalhe, a localização da " fonte pontual" de enriquecimento radioativo.

Um aspecto que deve ser cuidadosamente considerado tanto na fase de planejamento como na de interpretação do levantamento é a relação entre as zonas de rocha aflorante e as de cobertura eluvionar ou aluvionar. Para que os registros não apresentem características discrepantes em relação aos da rocha é necessário que os solos sejam residuais, derivados localmente e que sobre eles não tenha atuado qualquer processo de remoção total ou parcial dos radioelementos. Em climas quentes e úmidos registram-se tais migrações de elementos sob o efeito do intemperismo. Aliás há

evidência da remoção parcial de urânio em granitos no nordeste dos Estados Unidos, por ação do intemperismo, a profundidade superior a quinze metros (Doig 1968). No entanto, nos extensos trabalhos realizados no escudo canadiano os investigadores consideram que de um modo geral os solos da área acompanham a composição radiométrica das áreas aflorantes.

c) Interpretação da contagem geral.

Geralmente os locais onde existem jazidas de urânio acham-se rodeados por zonas de dezenas ou mesmo centenas de quilômetros quadrados cuja atividade radiométrica é superior à atividade média das regiões circundantes. Não são conhecidas jazidas de urânio em cujo nível de radioatividade seja inferior ao das regiões vizinhas (Darnley, Graste Charbonneau, 1971).

Por esta razão, a contagem total fornece primeira indicação delineando a área de enriquecimento radioativo. Além disso, a elevada contagem do registro total corresponde a uma maior precisão estatística das medições. Como tal, permite estabelecerem-se um maior número de sub-divisões radiométricas, o que frequentemente contribue para um melhor esclarecimento dos problemas geológicos da região.

As áreas definidas pela contagem total não têm naturalmente qualquer seletividade quanto aos radioelementos causadores das anomalias. Delimitam apenas grandes zonas para serem examinadas em maior pormenor por métodos mais seletivos, como seja a discriminação das radiações gama de U, Th e K. Convém ter-se presente que nem sempre uma elevada contagem total advém do enriquecimento de urânio; pode resultar de concentrações anormais ou de Th ou K.

d) Interpretação da contagem seletiva de U, Th e K.

As jazidas de minério representam concentrações anômalas de um dado elemento. A sua ocorrência denota a ocorrência de um processo de natureza excepcional responsável pelo alto teor desse elemento.

Em quase todas jazidas de urânio, este exibe uma concentração preferencial em relação ao tório. As habituais abundâncias relativas de urânio e tório, nos depósitos de urânio de valor econômico, passam a pesar em favor do urânio por várias ordens de magnitude.

O mesmo acontece em relação ao potássio. Nas jazidas de urânio, este apresenta-se concentrado relativamente ao potássio. A abundância de potássio nas rochas oscila predominantemente entre 0.1% e 10%, enquanto a de urânio varia de 0.4 ppm a 4 ppm. Para um enriquecimento local de urânio ter interesse econômico torna-se necessário que o seu teor exceda 4 ppm por um fator de 250 (Darnley 1971), ao que corresponde um considerável incremento de atividade radiométrica.

Nos depósitos ricos em tório - como sejam, os carbonatitos ou pegmatitos ricos em terras raras - observa-se um fenômeno idêntico, ou seja, a concentração do tório em relação ao urânio e potássio.

As concentrações de potássio, em virtude de variarem numa faixa mais restrita, não provocam anomalias tão destacadas como as de urânio e tório.

A interpretação das anomalias de U ou Th baseia-se exatamente nos aumentos de magnitudes da radiação gama, de um ou

de outro, como resultado dos processos de concentração que mencionamos. Frequentemente consideram-se anomalias os valores cuja magnitude seja o dobro do "back-ground" regional da área.

Na análise das anomalias de contagem de U, Th ou K é necessário prestar-se particular atenção ao problema das composições do solo de cobertura ou das alternâncias de zonas aflorantes e zonas cobertas. Muitas "falsas anomalias" resultam exatamente destes fatores. A este respeito Darnley (1971a) sugere que possivelmente as discrepâncias entre a composição da cobertura e da rocha são consideravelmente maiores para o potássio do que para o urânio e tório.

Convém não perder de vista que dadas as características de estabilidade da série de tório, a medição da radiação do Tl-208 é, de entre os 3 radioelementos, aquela que pode ser utilizada com maior confiança como indicador de diferenciação litológica.

e) Interpretação das razões de contagem de U, Th e K.

Numerosos autores têm constatado que, nos mais diversos tipos de rochas, as abundâncias dos radioelementos U, Th e K variam "em simpatia" entre si, isto é, mantem-se a proporcionalidade entre as abundâncias a despeito das oscilações de teor absoluto. Como já vimos, as jazidas de U e Th caracterizam-se exatamente pelo enriquecimento isolado, em contraste com a variação "em simpatia".

Também se mencionou que o contraste de radiação entre os solos de cobertura e a rocha aflorante, traz dificuldades à interpretação. De um modo geral a cobertura reduz a contagem radiométrica.

O recurso às razões de contagem U/Th, U/K e Th/K - permite-nos contornar em grande parte estas dificuldades.

O caso da concentração isolada de um dos radioelementos, relacionado com jazidas de urânio ou tório, ressaltará claramente pela anomalia da respectiva razão. Alternativamente, a variação "em simpatia", usualmente de pouco significado metalogênico, aparecerá nas razões sem maior relevo.

Da mesma forma as variações de radiação ligadas ao contraste solo-afloramento surgirão minimizadas nas relações entre as razões de contagens dos radioelementos. Por outro lado, o valor anômalo de um radioelemento que devido à redução de radiação característica da emissão de solos poderia passar despercebida numa análise simples da magnitude de contagem, aparecerá evidenciado na comparação das razões de contagem.

A interpretação dos dados gama-espectrométricos utilizando as razões de contagem consiste portanto em detetar as razões anômalas em relação às predominantes na área do levantamento.

A razão U/Th é talvez o mais importante indicador gama-espectrométrico. Antes de mais, pelo fato da constante de atenuação total de ambos elementos ser praticamente a mesma, esta razão é particularmente insensível a diferenças de altura de vôo. Este pormenor foi notado nos vôos a baixa altura nos primórdios da gama-espectrometria aérea, atribuindo-se à razão urânio-tório a propriedade de suavizar os efeitos de altura, geometria do relevo e heterogeneidade radiométrica do terreno.

A experiência mostra que a razão U/Th é

mais eficaz do que a razão U/K na delimitação de depósitos de urânio potencialmente de valor econômico. De um modo geral as áreas definidas pela razão urânio-potássio são maiores e, como tal, menos definidoras da zona mineralizada.

As razões exibindo excesso de tório (U/Th baixo, Th/K alto) estão normalmente associadas à ocorrência de carbonatitos e depósitos de terras raras.

O enriquecimento em potássio, também refletidos nas razões U/K e Th/K já foi observado em ambientes de mineralização hidrotermal, como por exemplo os depósitos de cobre em pórfiros.

Há referência na literatura ao mapeamento de acidentes tectônicos-fraturas e falhas - através da atividade radiométrica, quer do radon emanando desses locais, quer da mineralização do tório ali alojada (Pemberton 1968, Darnley 1971a).

f) Apresentação dos resultados de interpretação.

A apresentação dos resultados dos levantamentos gama-espectrométricos aéreos sob a forma de mapas de curvas de iso-radioatividade da contagem dos 4 canais não é verdadeiramente justificável em face do desvio estatístico das medições e das separações de linhas de vôo normalmente utilizadas em reconhecimento.

Para as presentes características da gama-espectrometria a melhor solução consiste em lançar os resultados de interpretação em dois grupos de mapas, nomeadamente:

- Mapas dos perfis radiométricos rebatidos sobre as linhas de vôo, com indicação dos picos das anomalias de vários radioelementos, assinalando-se o valor da contagem nesses pontos. A inclusão de curvas iso-anômalas da radiação de tório, a intervalos de intensidade a decidir poderá adicionar informação sobre possíveis diferenciações litológicas.

- Mapas dos perfis das razões radiométricas, rebatidos sobre as linhas de vôo, assinalando-se os picos das anomalias das razões e seus valores. Será conveniente incluir também as iso-anômalas da radiação de tório.

Estes mapas deveriam ser produzidos em "overlay", para comparação com o mapa geológico da área ou com o mosaico semi-controlado. Ocasionalmente os perfis radiométricos rebatidos são reproduzidos sobre o mosaico fotográfico.

4. RESULTADOS DA INTERPRETAÇÃO GEOFÍSICA

Os trabalhos de interpretação geofísica foram levadas a cabo tendo em vista dois objetivos principais:

(i) acrescentar informações visando a enriquecer os conhecimentos geológicos a respeito da área do Projeto, e daí orientar melhor eventuais pesquisas minerais.

(ii) estabelecer um sistema de classificação e seleção das numerosas anomalias radiométricas detetadas com base nos critérios contratuais, para determinar aquelas que merecem prioridade no caso de ser empreendida uma verificação de campo.

4.1 CONTRIBUIÇÃO PARA O MAPEAMENTO GEOLÓGICO

4.1.1 Mapa Geológico da Área do Projeto

Conforme exigido pelas condições contratuais, é apresentado em anexo um mapa geológico da área do Projeto Sul do Pará na escala de 1:250.000, cujos elementos essenciais foram extraídos do mapa ao milionésimo do Projeto Radam.

Com a exceção de uma faixa estreita de ocorrência de rochas sedimentares ao longo do limite setentrional, a maior parte da área do Projeto foi mapeada como sendo abrangida pelo "Complexo Xingu", isto é, por um Embasamento Cristalino praticamente indiferenciado, dando a impressão que do ponto de vista da constituição geológica, a área do Projeto é extraordinariamente homogênea. A única feição que estaria quebrando a monotonia desse conjunto seria uma certa formação Três Palmeiras, constituída por quartzitos, xistos e gnaisses, e aflorando numa série de espigões orientados N 60º W, que receberam os nomes de Serra do

Bacajá, Serra da Baliza, etc.

Os mapas de interpretação dos dados geofísicos anexados a este relatório e comentados a seguir, tendem a mostrar que o ponto de vista acima resumido é bastante simplista e que longe de ser uniforme, o Complexo Xingu deve ser constituído por unidades litológicas bem diversas entre si e relativamente fáceis de serem delimitadas, inclusive nos próprios mosaicos do Radam, depois que o exame dos mapas de interpretação geofísica alertou sobre a sua existência. Aparece portanto que nesta região onde o estudo direto das formações geológicas se acha dificultado pela escassez dos afloramentos e pelos problemas de acesso, a interpretação geofísica pode representar um auxílio valioso.

4.1.2 Mapa de Interpretação Magnética

No mapa de interpretação magnética, na escala de 1:250.000, foram representadas as seguintes feições magnéticas:

(i) os lineamentos magnéticos

(ii) as zonas magnéticas

(iii) os deslocamentos prováveis (estes muito raros)

4.1.2.1 Lineamentos Magnéticos

O significado dos lineamentos magnéticos foi explicado no ítem 2.2.2 acima. Eles devem indicar teoricamente a direção da foliação das rochas regionais. No presente caso é possível afirmar que eles preencheram satisfatoriamente essa função; isto se nota nas áreas onde a direção da foliação aparece nos mosaicos do Radam, geralmen

te quando existem espigões formados por rochas mais resistentes à erosão, quartzitos por exemplo. Onde isto ocorre, constata-se uma convergência razoável a boa entre as linhas de foliação e os lineamentos magnéticos interpretados. De um modo geral, a direção da foliação e dos lineamentos magnéticos na área do Projeto oscila ao redor de N 70º W, com variações entre Leste - Oeste e Noroeste - Sudeste. Estas são também as direções mais comumente indicadas no mapa do Projeto Radam.

Outras direções da foliação regional exibidas por este mapa em particular numa faixa norte-sul situada logo a oeste do meridiano 51º, onde existem linhas de foliação mapeadas com a orientação N 20º E, quasi perpendiculares à direção regional - não foram tomadas em consideração por não corresponderem a qualquer estrutura realmente existente.

Outra característica significativa apresentada pelos lineamentos magnéticos interpretados é o seu grande comprimento aliado à relativa facilidade de correlacionar-se as anomalias de uma linha de vôo para outra. Conforme foi mostrado no capítulo 2.2, isto pode ser expresso dizendo que a maioria das anomalias magnéticas da área do Projeto apresenta um grau de linearidade alto a muito alto. O significado geológico deste fato também foi explicado em linhas gerais no capítulo 2.2, ítem 2.2.3.3. Logo a seguir será apresentada uma interpretação mais específica.

Uma das funções do traçado dos lineamentos magnéticos é ajudar na determinação de falhas possíveis. No presente caso muito poucas são as falhas que puderam ser assim interpretadas. Isto pode ser explicado da seguinte maneira: as feições magnéticas associadas a falhamentos são geralmente delicadas e de pouca amplitude (da ordem de

50 γ). A área abrangida pelo Projeto Sul do Pará é magneticamente muito agitada, caracterizada pela abundância de anomalias de forte amplitude (mais de 100 γ) relacionadas com variações litológicas que se sobrepõem e acabam ocultando completamente feições de menor amplitude ligada a estruturas como as falhas.

4.1.2.2 Zonas Magnéticas

Foram identificadas quatro zonas magnéticas, anotadas de A a D. As três primeiras (A, B e C) foram definidas essencialmente com base na amplitude média das anomalias abrangidas, que pertencem à categoria das anomalias produzidas por placas delgadas. A zona D difere das outras por encerrar essencialmente anomalias magnéticas do tipo produzido por placas espessas ou interpretadas como tais. A seguir é apresentada uma descrição mais pormenorizada de cada zona.

Zona A. - Ocorre principalmente nas folhas SA-22-Y-D, SB-22-X-A, SB-22-V-C, e SB-22-V-D, isto é no extremo-norte, extremo sul e nordeste da área em foco. É uma zona magnéticamente suave, com anomalias relativamente esparsas e de amplitudes geralmente inferiores a 100 γ. O nível médio de intensidade magnética, que é o do campo terrestre, diminui de 28 250 no norte da área (região de Altamira) para 27200 no sul. A zona A apresenta feições características de região onde o conteúdo de magnetita nas rochas é geralmente baixo a muito baixo; trata-se em alguns casos de áreas cobertas por sedimentos (borda setentrional da área do Projeto e canto nordeste da falha SB-22-X-A) e mais frequentemente de áreas do Complexo Xingu onde predominam gnaisses, migmatitos e granitos pobres em magnetita.

Zona B. - Está presente em todas as folhas que constituem a área do Projeto ora em estudo. É uma zona magneticamente agitada com numerosas anomalias de amplitudes geralmente compreendidas entre 100 e 500 γ . O nível médio de intensidade magnética parece ser da mesma ordem do campo magnético terrestre. As características magnéticas da zona B revelam grandes variações no conteúdo de magnetita nas rochas abrangidas; conforme o indicam o mapa geológico e os mosaicos do Radam, estas pertencem aos tipos mais variados, sendo que a zona B recobre zonas de ocorrências de gnaisses e granitos do Complexo Xingu, diabásicos e até sedimentos. No caso das rochas do Complexo Xingu, as anomalias magnéticas devem ser relacionadas com camadas e lentes de rochas ricas em magnetita e intercaladas nos gnaisses regionais; pelo que se sabe da geologia da área, o mais provável é que essas rochas ricas em magnetita sejam metabasitos do tipo orto-anfibólitos. Na região de Altamira, onde a zona B abrange parte da cobertura sedimentar, as anomalias magnéticas ali presentes podem ser relacionadas com sills ou derrames ou ter a sua origem em corpos magnéticos encaixados no Embasamento Cristalino subjacente a essa cobertura.

Zona C. - Ocorre principalmente nas folhas SA-22-Y-D, SB-22-V-A, SB-22-V-B e SB-22-X-A. As três principais manchas pertencentes a esta zona são localizadas nessas três últimas folhas e são alinhadas ao longo de um eixo orientado aproximadamente N 80º W, além de serem adjacentes a anomalias da zona D, fato que tem possivelmente um significado geológico, conforme será mostrado mais adiante. A zona C é magneticamente muito agitada com anomalias de amplitudes geralmente superiores a 500 e podendo atingir 2.500 . O nível médio de intensidade magnética geralmente não pode ser determinado em razão das variações rápidas da intensidade do campo magnético ao longo dos perfís, mas em alguns casos, como na mancha localizada no setor setentrional da folha SA-22-Y-D, percebe-se nitidamente que ele é inferior ao campo magnético terrestre, o

que pode ser explicado como sendo devido a uma grande acumulação de anomalias negativas. As anomalias de maior amplitude são geralmente dissimétricas e do tipo relacionado com corpos magnéticos assimiláveis a placas delgadas. O exame das anomalias simétricas (puramente negativas) leva a admitir que pelo menos algumas delas são originadas por corpos magnéticos assimiláveis a placas de um a dois quilômetros de espessura. No que diz respeito à sua localização no quadro geológico regional, todas as manchas da zona C encontram-se na área de afloramento do Complexo Xingu. A soma dos fatos acima enumeradas leva a considerar as anomalias da zona C como relacionadas ou com camadas de metassedimentos ferruginosos ou com intercalações de metabasitos concordantes com a foliação regional. A primeira hipótese não parece combinar com o que se sabe da geologia local, nem com o que se pode deduzir do exame dos mosaicos do Radam; de fato, os metassedimentos ferríferos do tipo já conhecido na região (formação Carajás) são caracterizados por uma morfologia particular que não é aquela que se pode observar nos mosaicos. Em compensação, a segunda hipótese parece coadunar-se com observações de campo já realizadas na área, que mostraram a existência, no Embasamento Cristalino da mesopotamia Xingu-Tocantins, de uma ou várias faixas de ocorrências de espessos corpos de orto-anfibolitos, na forma de camadas e lentes concordantes com os gnaisses regionais. Tais sucessões de anfibolitos foram observadas em particular pelo autor destas linhas no curso inferior do rio Parauapebas, afluente do rio Itacaiúnas, e no curso médio dêste último, à altura da serra Buritirana, sendo que esses anfibolitos são ali orientados paralelamente a esta serra. Extrapolando esta faixa anfibolítica do Itacaiúnas para oeste-noroeste paralelamente à foliação regional, constata-se que ela vai ligar-se ao conjunto das três manchas principais da zona C acima mencionadas.

Foram colocadas na zona C um certo número de anomalias isoladas de amplitudes superiores a 500 . Essas anomalias apresentam a particularidade comum de serem disimétricas, com o pico positivo situado do lado do sul. Se for admitido que os corpos magnéticos responsáveis são afetados apenas por uma magnetização do tipo induzido, a forma das anomalias permite concluir que esses corpos apresentam um mergulho para o norte.

Zona D. - A zona D é constituída principalmente por duas faixas paralelas atravessando diagonalmente a folha central SB-22-V-B e daí transbordando para as folhas laterais SB-22-V-A e SA-22-Y-C a oeste e SB-22-X-A, a leste. Essas duas faixas são orientadas N 70º W, isto é , paralelamente à foliação regional. Conforme assinalado acima, são frequentemente adjacentes a mancha da zona C. Enquanto as anomalias das zonas A, B e C apresentam entre si apenas diferenças de ordem quantitiativa, dizendo respeito apenas a sua menor ou maior amplitude, as anomalias da zona D diferem das demais no plano qualitativo. A sua forma é a de anomalias dissimétricas causadas por corpos magnéticos assimiláveis a placas espessas, isto é de anomalias do tipo F, tais como definidas no ítem 2.1.3. A largura dessas anomalias (distância entre os picos de sinais opostos) alcança 20 quilômetros e as amplitudes atingem a casa dos 1000 . Uma particularidade comum a todas essas anomalias é o fato delas apresentarem o seu pico positivo do lado norte e o negativo do lado sul; no caso de se admitir que essas anomalias são realmente causadas por corpos magnéticos espessos, a magnetização afetando esses corpos deve ser em maior parte do tipo remanescente. A dúvida acima expressa provém da dificuldade de se aceitar a existência, na natureza, de corpos uniformemente magnetizados numa espessura da ordem de algumas dezenas de quilômetros. Geralmente, não só o teor da magnetita como a intensidade e direção da sua magnetização variam consideravelmente dentro de uma massa rochosa mesmo de proporções modestas, especialmente no sentido transversal aos planos de estra

tificação, quando se trata de um sedimento ou metassedimento. Por isso, se as supostas placas espessas realmente existem, deve-se supor que correspondem a grandes massas de rochas vulcânicas ou sub-vulcânicas de composição básica, basaltos ou diabásio , que são as únicas rochas susceti veis de apresentar uma magnetização bastante uniforme para produzir anomalias deste gênero. Todas as manchas pertencentes à zona D encontram-se em zona de afloramento do Complexo Xingu; nos mosaicos do Radam , coincidem com áreas de morfologia muito particular, caracterizada pela presença de frequentes espigões retilíneos, estreitos e compridos, concordantes com a foliação regional. Deve ser notado que a serra da Buritirana, situdada no prolongamento da mais meridional das duas faixas da zona D, apresenta o mesmo aspecto geomorfológico; além disto, como já foi assinalado acima, acha-se encaixada numa larga faixa de ocorrência de orto-anfibolitos, do mesmo modo que a zona D se acha associada à zona C, por sua vez interpretada como relacionada à este tipo de rocha. Por esses motivos, embora haja algumas dúvidas sobre a verdadeira natureza das rochas que produziram as estranhas anomalias da zona D, não acreditamos arriscar-nos excessivamente ao sugerir que as áreas abrangidas pela zona D são, como a serra da Buritirana, nada mais do que dependências da serra dos Carajás e representam portanto áreas possivelmente promissoras do ponto de vista mineral, especialmente no que diz respeito ao manganês.

4.1.3 Mapa de Curvas de Contorno do Tório

Tal como o mapa de interpretação magnética, o mapa de contorno do tório tem por finalidade contribuir para o conhecimento da geologia regional. Das diversas fontes de radioatividade, o tório parece ser precisamente aquela que apresenta a melhor correlação com a geologia, pelo menos em áreas de afloramento de rochas pertencentes ao Embasamento Cristalino. Isto se deve ao fato dos minerais toríferos, como o zircão, a titanita, a apatita, a alanita, a monazita, para citar apenas

os principais, encontrar-se com teores bem mais elevados em certas fácies petrográficas regionais, como a maioria dos granitos, do que em outras, como a maioria dos gnaisses não migmatizados. Assim, com algumas ressalvas, o tório pode ser usado para separar as zonas mais graníticas das zonas mais gnaissicas. As eventuais dúvidas acima referidas podem às vezes ser levantadas quando é observada uma boa correlação do mapa de contornos do tório com as unidades geomorfológicas regionais, tais como aparecem nas fotografias aéreas ou nos mosaicos de Radar.

No mapa de curvas de contorno do tório, também apresentado na escala de 1:250.000, as curvas foram traçadas a intervalos de 50 cps. O exame deste mapa mostra que, em grandes linhas, existem na área em apreço três tipos de zonas radioativas:

- Zona com grau de radioatividade baixo (inferior a 50 cps), correspondendo à faixa de coberturas sedimentares do extremo norte da área. Em alguns locais, a contagem ultrapassa os 50 cps, como acontece em particular sobre a zona de afloramento do diabásio Penatecaua, possivelmente devido à concentração de elementos radioativos em solos mais ricos em ferro.

- Zonas com grau de radioatividade médio (variando de menos de 50 a mais de 100 cps), abrangendo provavelmente áreas com predominância de gnaisses e, ocasionalmente, metassedimentos. Essas áreas são encontradas a leste e a sul de Altamira, na faixa orientada N 70º W separando as duas séries de manchas magnéticas que constituem a zona D, na serra do Bacajá e outras partes da própria zona D, e enfim abrangem toda a parte meridional da área estudada (folhas SB-22-V-C e SB-22-V-D).

- Zonas com grau de radioatividade considerado alto, isto é, em torno de 100 cps, com picos de até 400 cps, correspondendo provavelmente a granitos e/ou mignatitos com fortes teores em minerais toríferos, e, duvidosamente, a alguns metassedimentos. A principal dessas zonas constituí uma faixa de até 45 quilômetros de largura, orientada N 70º W, atravessando toda a área em apreço e cruzando o rio Xingu à altura da barra do Iriri. Manchas menores encontram-se na serra do Chico Gomes (sudeste de Altamira), na região de Monte Alegre (indo desde a Serra do Estragado até o igarapé Ipixuna) e a sudeste da Aldeia Bacajá.

4.1.4 Mapa de Integração de Dados

No mapa de integração de dados, apresentado na escala de 1:1.000.000 no princípio deste relatório, foram indicados os elementos julgados mais notáveis revelados por este levantamento geofísico, aos quais foram acrescentados algumas formações extraídas do mapa geológico do Projeto Radam assim como do exame dos mosaicos de radar. Além disto, foram plotadas as anomalias mais significativas de urânio que foram identificadas.

Esta síntese de dados geológicos, geomorfológicos, magnéticos e radiométricos levou à subdivisão da área em cinco grandes unidades definidas a seguir:

Área 1 - É a cobertura sedimentar tal como mapeada no mapa geológico do Radam. A sua definição é portanto essencialmente geológica e seu limite com as demais foi extraído do mapa do Radam, embora poderia ter sido determinado com base no mapa de curvas de contorno do tório.

Área 2 - A definição desta área é essencialmente radiométrica; coincide em grande parte com a segunda zona radiométrica (contagens variando de menos de 50 a mais de 100 cps) e com setores das zonas magnéticas A, B e C. Geomorfologicamente, corresponde em geral a zonas fortemente peneplanizadas. A sua constituição geológica deve ser predominantemente de gnaisses ou, localmente, de granito tipo "guianense" de B. Choubert, possivelmente responsável pela drenagem em colmeia característica do canto sudoeste da área.

Área 3 - A sua definição também é radiométrica; é a terceira zona radiométrica (contagens em torno de 100 cps) e abrange setores das zonas magnéticas B e C e, raramente, A. A geomorfologia da zona abrangida é a de um peneplano geralmente bastante ondulado, com frequentes domos e inselbergues lembrando a morfologia do granito "caríba" de B. Choubert. Mesmo não se tratando na realidade de uma zona de ocorrência deste tipo particular de granito, não há dúvida de que esta área é essencialmente granítica ou migmatítica.

Área 4 - Esta área tem uma definição magnética e corresponde à zona D, caracterizada por anomalias de grande largura, causadas por corpos excepcionalmente espessos e homogêneos, embora não muito magnéticos. Geomorfologicamente, é caracterizada por frequentes espigões retilíneos e estreitos, mas de grande comprimento. Grande parte desta área deve ser constituída por metassedimentos e/ou metavulcânicos comparáveis às rochas que foram encontradas na serra da Buritirana ,

que é por sua vez uma dependência da Serra dos Carajás.

Área 5 - Esta área é definida apenas com base na geologia e na geomorfologia, porque não parece ser associada a qualquer feição geofísica particular. Corresponde a um espigão supostamente constituído por gnaisses, xistos e quartzitos denominados "formação Três Palmeiras" pelos geólogos do Projeto Radam.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ANOMALIAS DE URÂNIO

4.2.1 Flutuações Estatísticas da Contagem Registrada por um Sensor Aeroportado

Supunhamos que o espectrômetro se encontre a bordo de uma aeronave deslocando-se numa região do espaço onde a radioatividade gama é constante; a densidade de fotons gama em cada ponto do espaço e as trajetórias e energias desses fotons são distribuídas de maneira puramente aleatória. Seja Δt o tempo de integração do sensor. Durante este intervalo de tempo, só existem duas possibilidades para cada foton que estiver viajando nesta região do espaço : ou ele vai ser registrado pelo sensor ou ele não vai ser ; sejam p a probabilidade média que cada foton tem de ser registrado durante o tempo Δt e n o número total de fotons na região. O número médio de fotons registrados durante o tempo Δt vai ser np , e a probabilidade p(x) para que o número x de fotons seja registrado dentro do tempo Δt vai obedecer a uma distribuição binomial de média np. Além disto, se o volume do sensor for pequeno em relação ao volume da região do espaço considerada, a probabilidade individual p que cada foton tem de ser registrado vai ser próxima de zero ; mas se um certo número de fotons acaba sempre por ser registrado, é porque o número total n de fotons é grande. Vamos portanto estar no caso de uma distribuição binomial com n grande e p pequeno, isto é, no caso de uma distribuição de Poisson com média M igual a np. No número n, estão incluidos todos os fotons presentes na região, independentemente da sua origem, seja terrestre, seja cósmica. Não existe, pelo menos atualmente, meio de separar os fotons segundo a sua origem; portanto, a média M e o desvio-padrão $\sqrt{M}$ dizem respeito essencialmente à radiação total, soma das radiações terrestres e cósmicas.

É claro que na realidade as condições acima definidas só se realizam em raros casos; mas isto não tira o valor da conclusão alcançada, que representa o caso de uma situação ideal que pode servir de referência para o exame de uma situação real.

No caso acima descrito, o tempo de integração era Δt. Supunhamos que Δt é expresso em segundos e que m representa a contagem média por segundo. A contagem média M durante o tempo de integração Δt será igual a m Δt e é esta média M que vai entrar na fórmula de Poisson. O desvio-padrão vai ser portanto $\sigma M = \sqrt{m\Delta t}$ Mas no caso em que apareçam no analógico e no digital contagens por segundo, essas contagens devem ser divididas por Δt. Isto vale também para os desvios, que são apenas diferenças de contagens, e em particular para o desvio-padrão. Desta feita, o desvio-padrão o que vai aparecer no analógico e no digital será:

$$\sigma = \frac{\sqrt{m\Delta t}}{\Delta t} = \sqrt{\frac{m}{\Delta t}}$$

4.2.2 Critério de Classificação das Anomalias Radiométricas

Diz-se que existe uma anomalia quando uma contagem e/ou uma razão de contagens é superior a um certo valor fixado arbitrariamente. Portanto, a noção de anomalia é também arbitrária. O que se encontra, na realidade, não são anomalias, mas sim, valores que são mais anômalos do que outros valores. Mas para comparar esses valores entre sí, ainda é preciso usar um sistema de comparação que seja coerente.

Conferindo às anomalias uma definição estatística, pode-se considerar como anômalo qualquer contagem x tal que:

$$x - \mu = d \geq k \sigma$$

onde d representa o desvio em relação à média μ, σ o desvio-padrão e k algum valor arbitrário. No caso de admitir-se que não existe anomalias, mas apenas valores mais anômalos do que outros, pode se escrever a expressão acima na forma seguinte :

$$k = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

e considerar como mais anômalo o valor correspondendo a um k maior.

A média é determinada no perfil radiométrico ; representa um background qualquer, geológico ou não; isto não importa, porque o que interessa são apenas os desvios em relação a esta média. O desvio-padrão poderia também ser determinado no perfil ; todavia se existirem perto do valor anômalo examinado outros valores fortemente anômalos, estes vão entrar no cálculo do desvio-padrão com pesos proporcionais aos quadrados dos seus desvios, de tal maneira que valores anômalos vizinhos vão se diminuir uns aos outros.

Para superar esta deficiência quanto ao cálculo do desvio-padrão, propõe-se introduzir como desvio-padrão o

desvio-padrão da distribuição que teria sido observada se as flutuações tivessem sido apenas de origem aleatória, como no caso examinado no ítem 2. Este desvio-padrão idealizado é:

$$\sigma = \sqrt{\frac{m}{\Delta t}}$$

onde m represente a média da contagem registrada pelo sensor, corrigida do efeito Compton, e igual portanto a soma dos backgrounds geológicos e cósmico.

Nessa hipótese, o coeficiente k acima definido escreve-se:

$$k = \frac{x - \text{BG Geológico}}{\sqrt{\dfrac{\text{BG Geológico} + \text{BG Cósmico}}{\Delta t}}}$$

Neste sistema não haverá mais eliminação de uma ou outra anomalia, mas sim apenas a sua classificação segundo o valor de k que lhe é associado, sendo o resultado final apresentado na forma de uma lista de anomalias na ordem dos k decrescentes.

4.2.3 Classificação, Seleção e Distribuição das Anomalias

4.2.3.1 Classificação

O critério básico de seleção das anomalias subordinou-se às especificações contratuais que previam a apresentação dos perfis radiométricos sem a componente de radiação proveniente do "back-ground" de origem cósmica. Em conformidade com isto, nos mapas de perfis rebatidos, na escala de 1:100.000, foram assinalados todos os picos de urânio e tória cujos valores excedem duas vezes o nível do respectivo "back-ground" geológico.

Atualmente, o objetivo de todo levantamento aerogamaespectrométrico é a prospecção de minérios de urânio. Esta interpretação restringiu-se portanto principalmente à identificação de anomalias significativas desse elemento..

Como o número de anomalias de urânio identificadas com base nas especificações contratuais é muito grande, impunha-se uma classificação dessas anomalias segundo critérios que não sejam demasiadamente arbitrários. Para tanto, foi aplicado o processo acima descrito, consistindo no cálculo do coeficiente K referente a cada anomalia e apresentação de uma lista de todas as anomalias de urânio, colocados na ordem dos K decrescentes, com a indicação para cada uma delas, do número de ordem, do vôo, linha e fiducial onde se encontra, do valor do coeficiente K e da razão urânio/tório.

A presente classificação não deve ser interpretada de maneira exageradamente rigorosa, porque o coeficiente K é calculado a partir de um "back-ground", isto é, de uma contagem média nos arredores da anomalia, sendo que a determinação desta média é bastante

aleatória; isto acontece por exemplo quando outras anomalias, além daquela de que se está calculando o K, se encontram dentro do intervalo no qual a média está sendo avaliada. Devido a esta indeterminação sobre o valor do K, não se pode afirmar, por exemplo, que uma anomalia de K igual a 11 deva obrigatoriamente ser mais significativa do que outra anomalia de K igual a 10; tudo o que é possível dizer é que, estatisticamente falando, anomalias com K maiores são mais significativas que anomalias com K menores.

4.2.3.2 Seleção

Não se achou desnecessário, no final deste relatório, dar um enfoque especial às anomalias de urânio julgadas mais significativas, embora se reconheça que os critérios de filtragem que levaram à seleção das mesmas são bastante arbitrários. Essa seleção resumiu-se à escolha de anomalias caracterizadas por possuirem:

- um coeficiente K superior a 10;
- uma razão urânio/tório maior que 1.5 para evitar anomalias associadas com variações "em simpatia" de ambos elementos.

Já foi mostrada no item 4.2.2 a arbitrariedade de se definir um coeficiente K limite para seleção de anomalias. O valor de 10 escolhido é absolutamente empírico e baseado em experiência de obras anteriores.

A razão limite de 1.5 já tem uma melhor justificativa, conforme mostrado a seguir. Usando-se uma linha de raciocínio semelhante aquela que foi aproveitada nos itens 4.2.1 e 4.2.2, pode ser mostrado que se as contagens de urânio e tório não forem muito peque

nas e forem afetadas apenas por oscilações estatísticas de desvio-padrão σ_U et σ_T respectivamente, a razão urânio/tório vai ser também afetada por oscilações estatísticas obedecendo, dentro de um grau de aproximação suficiente para aquilo que se pretende mostrar agora, a uma lei de distribuição normal tendo por média a razão média μ_r e por desvio-padrão o valor σ_r tal que:

$$\sigma_r = \frac{1}{\mu_{Th}} \sqrt{\sigma_U^2 + \mu_r^2 \quad \sigma_{Th}^2}$$

onde Th representa a contagem média do tório.

Como no item 4.2.1, os desvios padrões σ_U e σ_{Th} são, por causa da lei de Poisson, iguais às raízes quadradas das médias das contagens totais, somas das radiações terrestres e cósmicas, que vamos designar pelos símbolos $\mu_U^{\#}$ e $\mu_{Th}^{\#}$ para o urânio e o tório respectivamente, e previamente divididas pelo tempo de integração Δt. Daí:

$$\sigma_r = \frac{1}{\mu_{Th}} \sqrt{\frac{\mu_U^{\#}}{\Delta t} + \mu_r^2 \quad \frac{\mu_{Th}^{\#}}{\Delta t}}$$

No caso específico da presente obra, os "back-grounds" cósmicos do tório e do urânio são respectivamente de 18 e 28, valores que podem ser arredondados para 20 e 30. Do outro lado, a observação dos perfis de tório e urânio mostra que de um modo geral a razão urânio/tório gira em torno de uma média de 1. Vamos considerar agora três valores de contagens de tório e urânio comumente encontrados na presente obra:

$$\mu_U \sim \mu_{Th} \sim 10.^{\circ}.\sigma \sim 0,59$$

$$\mu_U \sim \mu T_h \sim 50.^{\circ}.\sigma \sim 0,17$$

$$\mu_U \sim \mu T_h \sim 100.^{\circ}.\sigma \sim 0,11$$

A razão limite escolhida de 1,50 corresponde a um desvio de 0,50 em relação à razão média, que é igual a 1. Quando as contagens médias do tório e do urânio passam de 10 cps a 100 cps, esse desvio varia de 0,85 a 4,5 vezes o desvio padrão que apresentaria a razão das contagens do tório e do urânio se essas contagens fossem afetadas apenas por oscilações estatísticas em torno dessas médias. Como na realidade as oscilações são bem maiores, vê-se que o desvio-limite de 0,50 adotado é bastante conservativo embora careça de coerência do ponto de vista estatístico; um desvio-limite estatisticamente coerente deveria variar de tal modo que a razão deste desvio-limite sobre o desvio-padrão σ_r permanece constante para a obra toda.

4.2.3.3 Distribuição

O sistema de filtragem acima descrito levou à seleção de 30 anomalias de urânio que foram plotadas no mapa de curvas de contorno do tório e no mapa de integração de dados.

O exame da distribuição geográfica das anomalias mostra uma nítida tendência dessas anomalias em formar alinhamentos paralelos ao acamamento e/ou à foliação regional, o que significa que muitas delas são localizadas em níveis estratigraficamente bem definidos. Este fato acha-se confirmado considerando a localização das anoma-

lias dentro do contexto geológico. É a seguinte a distribuição das 30 anomalias entre as formações geológicas que ocorrem na região, segundo o mapa do Projeto Radam:

Formação Geológica	Número de anomalias
Formação Barreiras	2
Formação Curuá	5
Formação Três Palmeiras	6
Embasamento Cristalino	17
Total	30

Particulármente notável é a ocorrência de 5 anomalias na Formação Curuá, cuja área de afloramento é bem reduzida. Este fato, juntamente com o que se sabe a respeito da litologia desta formação, que é aparentemente favorável à presença de concentrações de urânio, e a idade devoniana, portanto contemporânea de várias outras camadas uraníferas conhecidas no Brasil, permite apontar o interesse desta unidade para uma eventual pesquisa de mineralizações uraníferas nesta região.

Outro fato digno de interesse é a existência de 6 anomalias em faixas de ocorrência da Formação Três Palmeiras, que parece corresponder, pelo menos parcialmente, às rochas que atribuímos ao grupo Grão-Pará. Como há poucas dúvidas de que largas zonas de afloramento desta formação foram mapeadas como partes do Embasamento Cristalino no mapa do Projeto Radam, é possível que mais 4 anomalias desta última unidade geológica pertençam na realidade ao conjunto Três Palmeiras-Grão Pará, levando ao total de 10 o número de anomalias localizadas neste conjunto.

Nesta última hipótese, o número de anomalias situadas em rochas do Embasamento Cristalino baixaria para 13, sendo, com base na nossa interpretação, 8 em gnaisses ou granitos pouco radioativos e 5 em granitos em migmatitos altamente radioativos. Deve ser acrescentado que se tivesse sido aplicada uma razão-limite inferior a 1.5 como critério de seleção, um número bem maior de anomalias teria aparecido neste último grupo de rochas.

Para finalizar deve-se mencionar a existência de duas anomalias na Formação Barreiras, sendo que uma se encontra perto do contato com a Formação Curuá, podendo assim pertencer na realidade a esta última, o que levaria para 7 o número total de anomalias nesta formação. Quanto a outra anomalia, pode ser ligada por exemplo a uma das camadas lateríticas que ocorrem na Formação Barreiras.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, O.R. DE - Reconhecimento geológicos no Vale do Amazonas. Bol.3 Serv. Geol. Miner., Rio de Janeiro, 1922.

2. ALMEIDA, F.F.M. DE - Geossin clínio Paraguaio.Sedegeo, Porto Alegre, 1: 87-101, 1965

3. ALMEIDA, F.F.M. DE - Observações sobre o Pré-Cambriano da região central deGoiás. Bol.26: 19-22, Paranaense Geociên. 1967

4. ALMEIDA, F.F.M. DE - Origem e evolução daPlataforma brasileira. Bol. 241, Div. Geol. Miner., Rio de Janeiro, 1967.

5. AMARAL, G. - Considerações sobre a evolução tectônica da Amazônia no Pré-Cambriano. In. Congr. Bras. de Geologia, XXV, São Paulo, 1971. Resumo das comunicações. São Paulo, Soc. Bras. de Geol. Bol. Esp., 1, 1971

6. AMARAL, G. - Nota Prévia sobre o reconhecimento geocronológico do Pré-Cambriano da região Amazônica. In. XXIII Cong. Bras. de Geologia, Salvador, 1969. Res. das Conf. e Comun., Bol.Esp. 1.

7. BARBOSA, O. - Geologia estratigráfica, estrutural e econômia da área do Projeto Araguaia. Monog. XIX, 1966.

8. BARBOSA, O. - Geologia básica e econômica da região do Médio Tapajós, Est. do Pará. Bol. 126 da Div. Fom. Prod. Mineral, Rio de Janeiro 1966

9. Brasil. Min. das Minas e Energia. Dep. Nac. da Prod.Mineral Projeto Radam, Vol. 4, Rio de Janeiro, 1974

10. Brasil. Min. das Minas e Energia. Dep. Nac.da Prod.Mineral Projeto Radam Vol. 5, Rio de Janeiro, 1974

11. Brasil. Min. das Minas e Energia. Dep. Nac.da Prod.Mineral Projeto Radam Vol.7, Rio de Janeiro, 1975

12. Brasil. Super do Desenv. da Amazônia. Dep. de Rec. Naturais. Pesquisa mineral do Iriri/Curuá ; relatório preliminar. Belém, Div. de Docum, 1972 (mapas)

13. Sup. do Desenv. da Amazônia. Dep. de Rec. Nat. Pesquisas mineral do Tapajós/Jamanxim ; relat. prelim. Belém, Div. de Docum., 1972

14. CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D.N.N. DE, Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Belém, Petrobrás/Renor, 1971 (Rel. Tecn. interno)

15. Cia. Vale do Rio Doce e Cia Meridional de Mineração. - Dist. Ferrif. de Serra dos Carajás. In XXVI Cong. Bras. de Geol. Belém, 1972. Res. das Comun. Simpósios. Soc. Bras. de Geol., Bol. 2 1972.

16. DERBY, O.A. - O rio Trombetas. Bol. 2 Mus. Paraense Hist. Natural Ethnog. Belém, 1898.

17. FERREIRA, E.O. - Contribuição à litologia da série Uatumã. Bol. 185 Div. Geol. Miner., Rio de Janeiro, 1959.

18. FERREIRA, E.O. - Carta Tectônica do Brasil; notícia explicativa. Bol. 1 D.N.P.M. Rio de Janeiro, 1971

19. FRANCISCO, B.H.R.; SILVA, G.G.; ARAUJO, G.G. - Estudos Geológicos e observações geográficas no Baixo Tocantins, Mun. de Tucuruí e Baião, estado do Pará. In. Atas do Simp. sobre a Biota Amazônica. Rio de Janeiro, Cons. Nac. de Pesq. 1967 V.1.

20. HASUI, Y. e ALMEIDA, F.F.M. DE - Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. Bol. 19, Soc. Bras. Geol., São Paulo 1970

21. ISSLER, R.S. - Observações sobre a geologia do mosaico Araguaia. SB. 22. Belém, Proj. Radam, 1973, mapa/datilog.

22. LYON, J.P. - Xingu-Araguaia, mapa estrutural. Belém, Projeto Radam, 1972. Esc. 1:1000.000 (inédito)

23. MORALES, L.G. - General Geology and oil possibilities of the Amazonas Basin. Proceedings of the 5. World Petroleum Congress, New York, 1:925-942, 1959

24. OLIVEIRA, A.I. - Reconhecimento geológico no rio Xingu, Estado do Pará. Bol. 29 Serv. Geol. Miner. Rio de Janeiro, 1928.

25. RAMOS, J.R. DE A. - Estratigrafia da região Xingu-Tocantins. In. Atas do Simp. sobre a Biota Amazônica. Rio de Janeiro, Cons. Nac. de Pesq. 1967.

26. SILVA, S DE O. - O siluriano no rio Tapajós. Rev. Esc. Minas nº16 Ouro Preto, 1951.

2. MAGNETROMETRIA

BHATTACHARYYA, B.K.; (1964) - Magnetic anomalies due te prism-shaped bodies with arbitrary polarization, Geophysics, vol. 29, nº 4, pp. 517 - 531.

GAY JR., S.P.; (1963) - Standard curves for interpretation of magnetic anomalies over long tabular bodies, Geophysics, vol. 28, nº 2, pp. 161 - 200.

GRANT, F.S. e WEST, G.F.; (1965) - Interpretation Theory in Applied Geophysics, Mc Graw Hill Book Company.

GRANT, F.S.; (1972) Review of data processing and interpretation methods in gravity and magnetics Geophysics, Vol. 37, pp. 647 - 661.

REDFORD, M.S. e SUMMER J.S.; (1964) - Aeromagnetics, Geophysics, Vol. 29, nº 4, pp. 482 - 516.

REDFORD, M.S.; (1964) - Magnetic anomalies over thin sheets, Geophysics, vol. 29, nº 4, pp. 532 - 536.

SMELLIE, D. W.; (1967) - Elementary approximation in aeromagnetic interpretation, SEG Mining Geophysics, vol. II, pp. 474 - 489.

ZIETZ, I e ANDREASEN G.E.; (1967) Remanent magnetization and aeromagnetic interpretation, SEG Mining Geophysics, Vol. II pp 569-590

3. GAMA ESPECTROMETRIA

BARRETO, P.M.C.; (1969) - Aplicação da Espectrometria Gama na Prospecção Aérea de Minerais Nucleares, Publicação nº 7, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Ministério das Minas e Energia, Brasil.

COOK, JOHN C.; (1952) - An analysis airborne surveying for surface radioactivity, Geophysics, V. 17 nº 4, pp. 687 - 706.

DARNLEY, A.G.; BRISTOW, W e DONHOFFER, D.K.; (1968) - Airborne gamma-ray spectrometer experiments over the Canadian Shield; Nuclear Techniques and Mineral Resources, pp. 163-186, International Atomic Energy Agency, Vienna.

DARNLEY, A.G.; (1970) - Airborne gamma ray spectrometry, Canadian Mining and Metallurgical Bulletin, pp. 20 - 29.

DARNLEY, A.G. e GRASTY, R.L.; (1971) - Mapping from the air by gammaray spectrometry, CIM Special Volume 11, Proc. Third International Geochemical Exploration Symposium, Toronto, pp. 485 - 500.

DARNLEY, A.G., GRASTLY, R.L. e CHARBONNEAU, B.W.; (1971) A radiometric profile across part of the Canadian Shield, GSC, Paper 70/46.

DARNLEY, A.G.; (1971) - Airborne gamma-ray survey techniques, Methods of Prospecting for Uranium Minerals, Nato Advanced Study Institute, London.

DOIG, R.; (1968) - The natural gamma-ray flux in situ analysis; Geophysics, V. 33, nº 2, pp. 311 - 328

FOOTE, R.S.; (1968) - Improvement in airborne gamma radioactive data analysis for anomalons radiation by removal of environmental and pedologic radiation changes; Nuclear Techniques and Mineral Resources, pp. 187 - 196, International Atomic Agency, Vienna.

GEOMETRICS, Technical Bulletin nº 4

GREGORY, A. F. e HORNWOOD, S. L. (1963) - Spectrometric study of the attenuation in air of gamma-rays from mineral sources, Mines Branch Reserach Report R-110, Departament of Energy, Mines and Resources, Ottawa, Ontario.

GREGORY, A. F. (1960) - Uses of the gamma-ray spectrometry in mineral exploration; Geophysics, V. 25 pp 1054 - 1076.

MILLER, R. L.; KAHN, J. S.; (1962) - Statistical analysis in the geological sciences; John Wiley and sons, inc, New York.

PEMBERTON, R. (1968) - Radiometric exploration modern tools in the search for uranium, Mining in Canada.

SAKAKUBA, A. Y.; (1957) - Scattered gamma-ray from thick uranium sources, U. S. G S., Bulletin 1052. U. S. Gvt. Printing Office.

ANEXO

1. LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URÂNIO

DATA : 5/10/76 PAG : 1

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
1	4	133	12787	37.55	.63
2	26	91	1106	33.48	.71
3	8	119	12500	27.31	.73
4	26	89	8860	25.75	.52
5	6	129	8012	25.72	.49
6	14	102	5716	24.85	.66
7	11	112	5165	24.81	.62
8	20	100	7554	23.85	.97
9	26	90	5250	23.40	.50
10	7	126	5772	22.56	.91
11	23	97	9042	22.35	.82
12	23	99	1778	22.10	1.13
13	9	117	2658	22.10	.61
14	11	113	613	21.56	.72
15	23	97	9058	20.21	.73
16	23	96	13450	20.08	.75
17	27	86	4802	19.50	1.22
18	13	105	1980	19.49	.67
19	27	86	4920	19.27	1.25
20	26	89	10118	18.97	.43
21	25	92	14130	18.85	.79
22	8	123	5852	18.85	.69
23	6	132	1968	18.73	.48
24	8	119	12492	18.62	.73
25	25	93	8399	18.47	.94
26	25	94	6794	18.06	.75
27	23	96	14004	18.05	2.25
28	26	91	2484	18.03	.39
29	8	122	5036	17.97	.90
30	3	140	5583	17.95	.95
31	25	94	7132	17.86	1.12
32	23	97	9606	17.69	.95
33	25	92	12716	17.44	.43
34	11	113	2455	17.22	1.58
35	25	95	958	16.86	1.27
36	3	140	5364	16.72	1.27
37	8	119	12048	16.66	.75
38	26	90	6558	16.46	.60
39	25	93	9724	16.39	.57
40	25	94	5804	16.37	1.02
41	4	133	12180	16.31	.54
42	9	114	12530	16.29	1.10
43	26	88	13[illegible]36	16.26	1.27
44	13	105	1496	16.22	1.09
45	8	119	12476	16.19	.81
46	26	90	6966	16.12	.65
47	25	93	8610	16.12	.87
48	23	99	3226	16.06	.71
49	23	97	9176	15.76	.78

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
50	11	112	6168	15.71	.95
51	27	86	6688	15.61	.98
52	14	102	4222	15.56	.85
53	13	104	9406	15.50	.81
54	4	135	8263	15.44	.61
55	23	98	7640	15.41	1.47
56	27	86	6030	15.35	.99
57	25	93	8423	15.30	.90
58	11	112	5311	15.30	1.14
59	6	132	1422	15.28	1.12
60	12	107	14414	15.27	.80
61	6	129	8626	15.28	.87
62	20	101	1358	15.22	.88
63	12	111	1398	15.13	.95
64	3	140	5345	15.03	.89
65	26	90	7166	15.01	.90
66	11	112	5325	14.96	1.08
67	27	87	1916	14.86	1.04
68	4	134	9629	14.81	.67
69	14	102	5365	14.74	1.02
70	26	90	6588	14.68	.52
71	13	104	9992	14.62	1.02
72	9	115	8856	14.53	.97
73	11	113	1794	14.39	.65
74	8	121	1330	14.34	1.48
75	25	93	8624	14.32	1.12
76	11	112	4456	14.23	1.35
77	11	113	2109	14.20	.55
78	3	139	8195	14.01	.88
79	9	117	1920	13.98	1.25
80	14	102	5174	13.97	.76
81	25	92	13224	13.89	.89
82	25	94	4918	13.88	1.51
83	14	103	1052	13.89	.74
84	13	104	8308	13.85	.71
85	20	101	1692	13.70	.63
86	6	130	5474	13.69	.80
87	27	86	4538	13.68	.85
88	8	122	5024	13.64	.93
89	12	111	938	13.59	2.50
90	7	127	2764	13.55	1.03
91	14	102	5340	13.50	.76
92	27	87	2756	13.48	1.20
93	6	130	5496	13.43	.64
94	25	94	6812	13.35	.89
95	7	127	2757	13.33	.90
96	27	87	1150	13.32	.82
97	25	92	12884	13.32	.90
98	12	109	92[illegible]	13.31	.86

DATA : 5/10/76 PAG : 3

OPRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
99	23	98	5914	13.27	.78
100	12	110	6446	13.25	1.59
101	25	93	8154	13.22	.94
102	11	113	410	13.23	1.89
103	20	101	1676	13.19	.90
104	6	129	8968	13.19	.92
105	26	90	5860	13.18	1.47
106	9	114	13736	13.15	1.18
107	11	113	643	13.13	.65
108	3	141	3551	13.03	1.21
109	12	110	6180	13.02	1.09
110	25	94	6407	13.00	.71
111	8	116	16436	13.00	.98
112	11	113	832	12.95	1.14
113	11	112	6347	12.86	1.03
114	9	115	9942	12.85	2.85
115	7	125	7442	12.86	.86
116	4	135	7436	12.83	1.61
117	14	102	5538	12.80	.75
118	13	104	9090	12.79	.69
119	7	125	6814	12.76	.81
120	26	90	5960	12.72	1.12
121	14	103	1406	12.72	.84
122	3	141	3307	12.66	1.11
123	3	141	3337	12.60	1.09
124	23	97	10878	12.56	1.28
125	11	113	700	12.56	1.21
126	4	138	987	12.54	.84
127	3	139	7617	12.52	2.04
128	6	121	724	12.47	2.54
129	6	128	9678	12.46	.78
130	1[illegible]	110	5776	12.39	.84
131	25	94	6959	12.39	1.48
132	7	124	10276	12.38	1.48
133	12	106	16636	12.33	.94
134	3	140	5079	12.33	.81
135	26	89	9556	12.29	.93
136	3	142	1807	12.25	1.63
137	25	94	6947	12.20	1.41
138	23	97	9184	12.17	1.22
139	12	106	16068	12.16	.78
140	25	95	1098	12.13	.98
141	12	108	11190	12.04	2.15
142	23	97	9166	12.00	1.14
143	3	141	3319	12.01	1.10
144	6	130	5490	11.97	.68
145	6	129	7912	11.96	.94
146	23	97	10[illegible]66	11.90	.88
147	14	103	2342	11.83	.64

OBRA : 212 PROJETO SUL PAPA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
148	7	126	5988	11.81	1.31
149	7	124	10038	11.73	1.16
150	8	118	15272	11.71	.99
151	8	118	16580	11.72	2.25
152	23	97	10886	11.70	.99
153	13	104	8348	11.68	1.40
154	14	102	5832	11.68	.74
155	9	114	13182	11.67	1.28
156	26	90	5230	11.67	.55
157	4	134	9357	11.62	.81
158	6	131	4402	11.59	.77
159	25	92	14506	11.52	.91
160	9	114	13778	11.50	.96
161	12	111	786	11.49	1.49
162	9	116	6454	11.49	1.20
163	11	112	5303	11.38	.88
164	8	118	16206	11.39	1.88
165	6	132	2142	11.39	.90
166	25	94	6952	11.34	1.15
167	8	119	10990	11.33	1.22
168	25	93	8948	11.32	.89
169	9	116	6668	11.31	1.05
170	8	120	9912	11.30	1.43
171	23	97	10774	11.28	1.35
172	13	104	9433	11.28	.72
173	4	137	4341	11.26	1.29
174	25	94	5538	11.25	1.59
175	20	101	766	11.24	1.33
176	3	139	8420	11.24	2.63
177	26	90	5222	11.18	.87
178	25	95	2026	11.16	.88
179	9	117	1366	11.17	1.25
180	12	108	13006	11.14	2.30
181	25	92	13114	11.12	.89
182	8	119	12922	11.04	.68
183	23	96	14622	11.03	.84
184	8	120	8530	11.00	1.02
185	9	116	6440	10.96	.87
186	23	98	8150	10.96	1.82
187	9	115	6878	10.91	1.25
188	25	94	5638	10.91	1.14
189	6	132	1312	10.87	.65
190	20	101	924	10.87	1.78
191	25	92	13741	10.86	1.51
192	23	97	9160	10.82	1.02
193	25	92	14496	10.78	.90
194	13	104	9428	10.78	.75
195	25	94	5296	10.78	.82
196	8	121	1086	10.77	1.63

OPRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
197	25	94	7120	10.75	.99
198	6	132	2527	10.75	.76
199	20	100	7796	10.71	.75
200	26	90	7158	10.70	.78
201	20	101	1244	10.70	1.60
202	23	97	8806	10.70	2.08
203	27	87	3046	10.68	.89
204	26	89	9978	10.68	.48
205	25	94	5692	10.66	.91
206	23	97	8544	10.64	2.09
207	26	89	7998	10.61	1.45
208	11	112	5969	10.60	2.16
209	8	119	12242	10.57	.66
210	7	125	7456	10.55	1.10
211	23	98	5906	10.52	.71
212	9	117	1486	10.50	.70
213	9	114	13758	10.43	1.39
214	9	114	13350	10.42	1.02
215	23	96	14688	10.41	.91
216	25	94	6058	10.36	1.22
217	20	101	2272	10.35	.84
218	8	120	10236	10.35	.85
219	4	137	4439	10.35	1.69
220	4	138	544	10.34	1.21
221	25	94	5312	10.32	.50
222	3	139	7637	10.31	1.77
223	27	87	2896	10.31	.88
224	27	87	1288	10.30	.59
225	23	99	1290	10.26	2.25
226	23	97	8734	10.21	2.18
227	8	121	708	10.19	.86
228	13	104	8326	10.13	.80
229	8	119	13190	10.13	1.59
230	11	112	4319	10.10	.76
231	11	112	6067	10.10	1.27
232	25	92	12288	10.09	1.73
233	20	101	2978	10.10	.85
234	26	90	5423	10.08	.87
235	25	92	14782	10.02	2.02
236	7	126	5966	10.00	1.40
237	26	91	1976	9.95	1.77
238	11	112	5570	9.95	.66
239	6	129	8450	9.94	1.28
240	4	133	12514	9.94	1.11
241	23	97	10764	9.93	3.53
242	23	96	13468	9.90	.95
243	6	132	2532	9.90	.75
244	8	123	6539	9.88	1.24
245	11	113	2595	9.85	.83

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
246	9	117	2126	9.83	.65
247	7	125	7148	9.81	1.15
248	23	96	13133	9.81	1.23
249	14	102	4740	9.81	1.12
250	26	89	8348	9.76	1.04
251	14	102	6302	9.76	1.90
252	25	95	1703	9.74	1.16
253	8	119	11132	9.71	.96
254	8	119	11846	9.72	.77
255	3	139	8552	9.71	1.51
256	23	96	13459	9.67	1.29
257	9	115	8044	9.66	.92
258	26	91	800	9.64	.73
259	9	117	1680	9.63	1.26
260	26	88	12783	9.62	.68
261	12	107	13954	9.61	2.25
262	26	89	8266	9.54	3.34
263	25	92	12873	9.55	.59
264	7	126	5458	9.54	2.63
265	26	88	12886	9.54	1.03
266	11	112	4445	9.52	1.10
267	25	94	6563	9.50	.88
268	12	106	16804	9.49	1.43
269	20	101	1232	9.42	1.15
270	7	127	2984	9.41	.85
271	4	133	12669	9.41	1.47
272	23	96	15378	9.40	2.91
273	8	119	11659	9.40	.92
274	8	121	714	9.39	.79
275	9	114	12190	9.34	.51
276	6	128	10258	9.32	.79
277	8	119	13205	9.32	1.43
278	8	121	390	9.31	1.29
279	6	130	5712	9.32	1.52
280	26	89	9111	9.30	1.15
281	20	101	2616	9.28	.92
282	12	108	12440	9.28	1.22
283	11	113	2328	9.26	1.65
284	3	141	3128	9.24	1.33
285	25	94	7388	9.21	1.76
286	14	103	2360	9.21	.73
287	20	100	5817	9.18	1.43
288	25	94	5276	9.16	.80
289	11	112	5047	9.13	.76
290	12	111	658	9.11	.90
291	6	130	6646	9.11	2.90
292	26	90	7398	9.10	1.74
293	12	108	11282	9.07	.77
294	11	113	999	9.07	3.02

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
295	27	86	5888	9.07	.66
296	11	112	6361	9.07	.74
297	12	107	13984	9.01	1.42
298	27	87	2076	9.01	.96
299	13	104	8431	9.00	.74
300	11	113	1264	8.98	.89
301	3	141	2572	8.97	1.30
302	27	86	4402	8.95	1.02
303	25	93	7855	8.93	1.79
304	14	102	4910	8.92	1.46
305	26	91	444	8.91	2.68
306	12	107	13972	8.90	1.13
307	3	141	3438	8.85	1.67
308	11	113	2587	8.84	1.67
309	25	93	7908	8.84	1.39
310	4	138	324	8.83	1.55
311	25	93	9429	8.81	1.60
312	7	124	10117	8.79	.83
313	12	111	1999	8.77	1.60
314	11	112	6585	8.75	1.71
315	7	125	6647	8.74	1.33
316	14	103	2205	8.74	1.13
317	8	118	17292	8.73	1.94
318	25	92	14610	8.72	3.38
319	14	102	6104	8.71	1.24
320	4	133	11394	8.71	1.53
321	25	93	10208	8.71	1.11
322	11	113	1029	8.70	2.74
323	8	123	6534	8.71	.72
324	9	117	1704	8.69	1.43
325	7	124	9314	8.65	.73
326	9	114	13658	8.65	1.48
327	25	93	9354	8.64	2.34
328	11	113	2608	8.63	.59
329	7	124	9400	8.60	1.58
330	13	104	9794	8.59	1.42
331	6	128	10004	8.60	1.72
332	12	109	9510	8.58	.87
333	23	96	12752	8.55	2.05
334	23	96	15298	8.55	1.75
335	13	105	2806	8.54	1.16
336	7	127	3268	8.55	.58
337	23	99	1563	8.51	.84
338	26	91	542	8.49	1.75
339	23	96	15178	8.49	2.04
340	11	113	659	8.48	.75
341	12	107	13938	8.47	1.43
342	25	94	5819	8.44	1.48
343	14	102	6256	8.43	2.97

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
344	20	101	660	8.41	1.39
345	20	101	2592	8.42	.62
346	6	130	6872	8.37	2.71
347	20	100	7984	8.34	1.78
348	12	110	4330	8.34	.83
349	11	113	1130	8.32	1.29
350	20	100	5640	8.31	2.11
351	25	92	12434	8.30	.97
352	23	98	8190	8.29	3.52
353	12	106	16608	8.29	.81
354	7	126	5278	8.28	1.06
355	23	96	13270	8.27	.90
356	13	105	2792	8.26	.94
357	27	86	7149	8.25	2.78
358	23	99	4267	8.23	1.18
359	11	113	2349	8.21	1.92
360	25	93	7848	8.20	1.97
361	25	94	5701	8.19	.82
362	26	90	5988	8.15	1.96
363	8	120	9929	8.15	1.55
364	12	107	14985	8.12	.81
365	11	112	4309	8.11	.91
366	26	91	1968	8.10	1.82
367	14	103	706	8.08	1.69
368	9	114	11974	8.09	1.73
369	26	88	13333	8.04	1.24
370	25	92	14714	8.03	13.94
371	27	87	3580	8.03	1.23
372	12	110	6298	8.00	.95
373	26	89	9440	8.00	1.39
374	25	95	518	8.00	1.45
375	23	99	2682	8.00	1.11
376	8	119	11002	7.99	1.12
377	23	96	15292	7.98	1.26
378	27	86	5898	7.96	.64
379	20	100	5268	7.96	.73
380	13	104	8834	7.96	1.13
381	13	104	8834	7.96	1.13
382	14	103	842	7.91	1.02
383	12	108	12456	7.90	.57
384	9	114	13580	7.91	1.82
385	25	93	10016	7.87	.96
386	25	94	6065	7.87	2.05
387	12	106	16550	7.87	.95
388	26	91	1981	7.85	1.05
389	8	118	16520	7.85	1.70
390	12	108	11546	7.84	.70
391	12	111	508	7.84	1.75
392	20	100	6239	7.83	1.34

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
393	13	106	5432	7.81	1.51
394	20	100	7811	7.80	1.00
395	12	109	7542	7.81	.99
396	25	95	537	7.78	3.38
397	25	94	5530	7.76	2.68
398	12	109	7368	7.76	1.25
399	27	87	788	7.75	1.33
400	14	102	4752	7.75	1.04
401	20	100	8170	7.71	3.43
402	23	96	13906	7.70	.57
403	8	120	10530	7.67	1.70
404	27	87	1938	7.65	1.76
405	8	119	11455	7.62	1.47
406	4	134	9919	7.59	3.85
407	20	101	3148	7.55	2.05
408	11	113	897	7.54	1.36
409	12	107	15024	7.52	.87
410	14	102	5919	7.51	.86
411	7	125	6480	7.51	1.04
412	12	111	537	7.49	1.22
413	7	125	7286	7.50	3.30
414	11	112	5949	7.48	1.40
415	14	103	855	7.47	.88
416	13	105	3548	7.47	1.24
417	4	136	5628	7.45	1.84
418	25	92	14802	7.42	1.24
419	6	130	5723	7.38	1.81
420	27	86	7344	7.29	1.64
421	4	133	12654	7.23	1.48
422	25	93	11074	7.23	2.44
423	27	86	5738	7.20	1.23
424	14	103	1744	7.21	.93
425	27	87	1709	7.18	.53
426	12	106	15472	7.17	1.59
427	12	109	9422	7.13	1.80
428	8	121	540	7.12	1.10
429	26	91	2816	7.09	1.78
430	13	104	9682	7.05	.98
431	13	104	9916	7.03	.89
432	26	88	13457	7.00	1.86
433	7	127	3283	6.99	.87
434	11	113	513	6.96	1.98
435	12	108	11529	6.94	1.83
436	25	92	14790	6.92	1.32
437	12	109	8732	6.92	1.38
438	14	102	4760	6.89	.94
439	26	91	2714	6.88	2.25
440	20	100	8096	6.87	3.92
441	9	115	8442	6.87	2.72

OBRA : 212

PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
442	8	118	17327	6.87	1.85
443	26	89	9465	6.80	1.56
444	11	113	971	6.79	1.29
445	9	117	1820	6.79	1.38
446	12	107	13964	6.75	1.49
447	14	102	4728	6.75	.90
448	20	101	746	6.70	1.65
449	26	90	7405	6.64	1.82
450	25	94	6050	6.64	.68
451	20	101	1129	6.62	.49
452	25	93	9824	6.61	2.25
453	20	100	8088	6.56	1.25
454	12	108	12978	6.55	.98
455	26	91	2809	6.54	1.39
456	27	87	768	6.52	1.65
457	9	117	1844	6.47	1.53
458	25	94	7293	6.45	2.25
459	20	101	2609	6.46	1.23
460	12	110	6368	6.44	1.53
461	12	110	6274	6.40	.78
462	20	100	8122	6.38	2.25
463	20	100	8282	6.36	1.89
464	26	91	438	6.35	2.04
465	12	111	796	6.31	1.57
466	27	87	363	6.30	2.82
467	7	124	9500	6.28	.85
468	27	86	7186	6.22	6.08
469	12	106	16716	6.21	.64
470	8	120	10593	6.21	1.43
471	8	121	1097	6.22	2.07
472	20	101	780	6.16	1.25
473	13	104	8628	6.15	.75
474	13	104	8628	6.15	.75
475	8	118	17214	6.14	1.63
476	25	92	11325	6.12	.72
477	25	93	11084	6.13	1.54
478	26	91	2721	6.12	1.45
479	9	115	8242	6.11	6.38
480	9	114	13998	6.07	2.41
481	27	87	589	6.06	1.39
482	20	101	943	6.03	.85
483	12	108	12834	6.03	1.22
484	23	99	1304	6.02	1.68
485	13	105	1146	6.02	2.19
486	12	107	13796	6.02	.88
487	25	94	7300	6.00	1.19
488	12	108	12862	5.96	.97
489	8	119	11515	5.97	1.70
490	13	105	1235	5.94	1.79

DATA : 5/10/76 PAG : 11

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
491	8	120	10692	5.93	3.80
492	9	117	12[illegible]1	5.91	1.47
493	8	121	527	5.90	1.02
494	12	110	66[illegible]8	5.87	1.85
495	7	126	5300	5.85	1.13
496	12	108	13200	5.84	.72
497	20	101	629	5.81	3.09
498	23	99	1268	5.79	2.25
499	20	100	8413	5.78	11.04
500	26	89	8113	5.74	4.71
501	12	106	16399	5.69	.45
502	13	105	1297	5.67	3.35
503	12	107	13778	5.66	.97
504	8	119	11633	5.67	2.26
505	12	108	12826	5.61	.74
506	12	109	7220	5.60	.95
507	12	108	12964	5.59	1.08
508	20	100	8103	5.54	1.77
509	7	126	5285	5.53	1.10
510	12	110	6462	5.50	1.51
511	8	118	17312	5.41	1.63
512	27	86	7587	5.37	2.25
513	25	94	7411	5.34	1.83
514	26	89	8104	5.27	2.13
515	13	104	10225	5.28	.98
516	12	107	15035	5.19	.69
517	11	112	4766	5.12	1.19
518	13	105	1050	5.08	2.63
519	12	110	6305	5.08	.98
520	9	115	83 0	5.09	1.80
521	20	100	8356	5.07	6.24
522	13	105	1132	5.05	1.02
523	8	121	422	5.04	4.63
524	12	106	17029	4.99	1.21
525	13	104	10198	4.94	.80
526	12	108	13020	4.92	1.06
527	12	108	13184	4.92	.88
528	8	118	17298	4.82	.93
529	13	104	10084	4.66	.82
530	14	102	6384	4.64	2.13
531	12	108	13098	4.63	.91
532	13	104	10068	4.60	.84
533	14	102	6468	4.56	.70
534	20	101	2405	4.54	1.59
535	11	112	6509	4.52	1.51
536	12	106	16819	4.42	1.97
537	20	101	338	4.33	.72
538	12	106	17018	4.28	.79
539	12	107	13470	4.19	.76

OBRA : 212 PROJETO SUL PARA

LISTAGEM DAS ANOMALIAS DE URANIO

N. ORDEM	VOO	LINHA	FIDUCIAL	K	U/TH
540	20	101	639	4.14	.97
541	12	107	13594	4.08	1.17
542	14	103	375	4.06	.90
543	13	104	10189	3.90	.54
544	12	108	13222	3.43	1.30
545	11	112	6519	3.42	.99
546	13	104	10322	3.33	.79
547	13	104	10341	2.88	.54
548	12	107	13456	2.03	.63
549	3	142	1505	.00	$$$$$$$
550	27	184	1284	.00	$$$$$$$

2. DIÁRIO DAS OPERAÇÕES DE VÔO

ASA
ENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 01

ÁREA	BELÉM
Base:	BELÉM
Aeronave	PP-CCM
Comtº	FRANÇA
Co-Piloto	OZIRIS
Dirigente	MOZART
Rádio	MOZART
Compiladores:	
Operadores:	ABREU
	CHARLES

DATA	15 /02 /1974
Pouso:	16:38 hs
Decolagem	14:35 hs
Tempo de vôo	1:57 hs
Altitude Média:	
Mag. Geometrics G. 803	
Esc. Mag	100/1.000
Altimetro	CRT
Esc. Vertical	125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... seg. Tempo Digitalização ..... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									Vôo para experiência do altímetro.
									Instalação do CRT por Bonzer.
									Necessitando de melhoria do ajuste.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 02

ÁREA BELÉM
Base: BELÉM
Aeronave PP. CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRIS
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:

Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 16 / 09 / 74
Pouso: 13:01 hs.
Decolagem 11:56 hs.
Tempo de vôo 1:05 hs.
Altitude Média:
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag
Altimetro
Esc. Vertical

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... seg. Tempo Digitalização ..... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									Vôo para teste e calibração do altímetro CRT.
									OK.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
ENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

BRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 03

ÁREA BELÉM
Base: BELÉM
Aeronave PP. CCM
Comte FRANÇA
Co-Piloto OZIRIS
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:

Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 17 / 09 / 74
Pouso: 14:12 hs.
Decolagem 9:12 hs.
Tempo de vôo 5:00 hs.
Altitude Média:
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

.....MV/pes Intervalo Fiducial ..... seg. Tempo Digitalização ..... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									Vôo para resolver pane no magnetômetro G. 803.
									Ainda com pane intermitente.

	Campo	Sede	REVÔOS:
s voados neste dia			
s não produtivos			
s Aceitos			
s voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 04

ÁREA BELÉM
Base: BELÉM
Aeronave PP. CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 18 / 09 / 74
Pouso: 12:56 hs.
Decolagem 13:30 hs.
Tempo de vôo 1:18 hs.
Altitude Média:
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... seg. Tempo Digitalização ..... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									Vôo para compensação
									ok.
									Magnetômetro ainda com
									pane intermitente de rui-
									do.

	Campo	Sede	REVÔOS:
ms voados neste dia			
ms não produtivos			
ms Aceitos			
ms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
GENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 05

ÁREA A-MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comte FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores;
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 21 / 09 / 74
Pouso: 15:03 hs
Decolagem 09:18 hs
Tempo de vôo 04:45 hs
Altitude Média: 1.000 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altímetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..900'.. seg. Tempo Digitalização ..90'... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
	183	N	0,000,0	0007,0	11:22	11:23	800	793	7FT - cancelada por pane no compasso
	183	N	00059	01907	11:29	12:00	792	753	39 FT.
	182	S	01908	03637	12:02	12:32	749	710	39 FT.
	181	N	03638	05008	12:34	13:07	702	660	42 FT.
	180	S	05009	06362	13:08	13:35	659	628	31 FT.
	179	N	05363	07694	13:38	14:06	625	589	36 FT.
	178	S	07695	09043	14:08	14:35	585	548	37 FT.

OBS.: Fiducial 0704, aleatório na 1a. linha

Da 2a. linha em diante há uma diferença de +680 para contador mecânico

+Não foi registrada a fiducial 297, correspondente ao fim da linha 182 S.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 06

ÁREA A-MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comte FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 22 / 09 / 74
Pouso: 10:21 hs
Decolagem 09:43 hs
Tempo de vôo 00:38 hs
Altitude Média:
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag
100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial 54.000 seg. Tempo Digitalização 5.400 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
			Vôo cancelado por pane no FREQUENCY TRACKER						
			Reparado posteriormente.						

Campo Sede REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 07

ÁREA A-MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:

Operadores ABREU
CHARLES

DATA 23 / 09 / 74
Pouso: 10:57 hs
Decolagem 10:20 hs
Tempo de vôo 00:37 hs
Altitude Média: 1.000 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag
100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial 54.000 seg. Tempo Digitalização 5.400 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma 11	EYMO HULCHER
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
			Vôo cancelado por problemas no DOOPLER.						

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 08

ÁREA A-MARABÁ	DATA 23 /09 /74
Base: MARABÁ	Pouso: 14:13 hs
Aeronave PP-CCM	Decolagem 12:18 hs
Comte FRANÇA	Tempo de vôo 01:55 hs
Co-Piloto OZIRES	Altitude Média: 1.000 FT
Dirigente MOZART	Mag. Geometrics G. 803
Rádio MOZART	Esc. Mag 100/1.000
Compiladores:	Altímetro CRT
Operadores: ABREU CHARLES	Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial 54.000 seg. Tempo Digitalização 5.400 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
			Vôo para reparo no DOOPLER.						
			Problema não resolvido						
			Reparo no DOOPLER (Frequency Tracker						
			Transriver) serão executados no Cajú (Rio).						

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
ENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

BRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 09

ÁREA MARABÁ	DATA 27 / 09 / 74	
Base: MARABÁ	Pouso: 13:14 hs	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 11:31 hs	
Comte FRANÇA	Tempo de vôo 01:43 hs	
Co-Piloto OZIRES	Altitude Média: 1.000 FT	
Dirigente FRANÇA	Mag. Geometrics G. 803	
Rádio	Esc. Mag 100/1.000	
Compiladores:		
	Altímetro CRT	
Operadores: ABREU	Esc. Vertical 125 FT/cm	

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... ~~seg.~~ m Tempo Digitalização ..... ~~seg.~~ m

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									Vôo para trocar trans-
									crever do Doppler colo
									cação do Frequency
									Tracker reparado no
									Cajú. Teste OK.
									Check Operacional dos
									outros equipamentos
									com vistoria do fiscal
									da CPRM. OK.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 10

ÁREA MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente FRANÇA
Rádio FRANÇA
Compiladores:
Operadores:

DATA 28 / 09 / 74
Pouso: 13:07 hs
Decolagem 08:50 hs
Tempo de vôo 04:17 hs
Altitude Média: 1.000 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..900.. seg. m Tempo Digitalização ...900.. seg. m

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial 400 Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
	176	N	0000	1380	09:44	10:14	43	11	522 - 479
	175	S	1390	2760	10:17	10:44	39	11	477 - 438
	174	N	2770	4130	10:49	11:18	41	11	437 - 396
	173	S	4140	5500	11:22	11:49	43	11	395 - 352
	172	N	5510	6950	11:52	12:23	42	11	352 - 310
									Hulcher útil - 208 pés
									Hulcher total - 220 pés
	Problema com interrupção após a 4a linha								Contador Mecânico com constante de +1 em relação ao contador Eletrônico (G-704)

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
GENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 11

ÁREA MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente FRANÇA
Rádio FRANÇA
Compiladores:
Operadores: ABREU

DATA 30 / 09 / 74
Pouso: 15:26 hs
Decolagem 14:14 hs
Tempo de vôo 1:12 hs
Altitude Média: 1.000 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro CRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... 90 seg. m Tempo Digitalização ..... 900 m seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
									a) Vôo p/teste de Hulcher e Eymo
									b) Sinconização do Hulcher com a velocidade da Aeronave

Campo Sede REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
GENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 26

ÁREA "A" - MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº GUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: CHARLES ABREU

DATA 06 / 12 / 74
Pouso: 13:13 hs
Decolagem 11:35 hs
Tempo de vôo 01:38 hs
Altitude Média: 900 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 12 seg. — Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
									Vôo p/ produção. Regresso devido a ruído no magnetômetro.

Campo — Sede — REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 27

ÁREA "A" - MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº GUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: CHARLES ABREU

DATA 06 / 12 / 74
Pouso: 17:00 hs
Decolagem 14:52 hs
Tempo de vôo 02:16 hs
Altitude Média: 900 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altímetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 12 seg. — Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial 400 Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
									Linha cancelada
	184	N	00000	00081	15:29	15:32	7	8	
	184	N	00000	01418	15:38	16:09	44		
									Obs.: Regresso devido a ruídos no magnetômetro e G-704
									Consumo Hulcher
									Ultil 51 FT
									TOTAL 80 FT

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 28

ÁREA "A" - MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº GUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: CHARLES ABREU

DATA 07 / 12 / 74
Pouso: 16:49 hs
Decolagem 12:10 hs
Tempo de vôo 04:10 hs
Altitude Média: 900 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro TRT
Esc. Vertical 185 FT/cm

1 MV/pes Intervalo Fiducial 12 seg. Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim			
	171	N	00000	01472	12:52	13:24	8	8	
	170	S	00000	00101	13:28	13:32	2	8	Linha interrompida devido Pane Hulcher.
	170	S	00000	01284	13:46	14:14	41	8	
	169	N	01291	02707	14:18	14:48	45	8	
	168	S	02714	3300	14:51	15:05	20	8	Linha cancelada devido a Ruído.
	177	S	00000	01314	15:55	16:23	41	8	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 31

ÁREA "A" - MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº GUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores: ELIAS
JULIO OLIVEIRA
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 10 / 12 / 74
Pouso: 15:00
Decolagem 9:10
Tempo de vôo 5:50
Altitude Média: 900 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

...1... MV/pes . Intervalo Fiducial ..12... seg. Tempo Digitalização ..1,2.. seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial 400 Pés		OBS.
OBS.	LINHA		FIDUCIAIS		HORA		Consumo	Diafragma	
	N.º	RUMO	Início	Fim	Início	Fim	teste ...		
	171	N	00000	01388	9:45	10:16	45	11	
	168	S	01389	02736	10:21	10:51	43	11	
	167	N	02737	04093	10:54	11:24	40	11	
	166	S	04094	05439	11:27	11:57	40	11	
	165	N	05440	06818	12:02	12:32	42	11	
	164	S	06819	08155	12:36	13:05	44	11	
	163	N	08156	09554	13:19	13:49	46	11	
	162	S	09555	10910	13:53	14:22	43	11	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 33

ÁREA "A" - MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP-CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores: ELIAS
JULIO OLIVEIRA
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 11 / 12 / 74
Pouso: 17:32
Decolagem 12:47
Tempo de vôo 4:45
Altitude Média: 900 FT
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 12 seg. — Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial 400 Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
	161	N	00008	01409	13:39	14:10	48	11	Numeração de acordo
	160	S	01416	02778	14:14	14:44	43	11	com os gráficos e fil-
	159	N	02784	04211	14:47	15:19	49	11	me.
	158	S	04217	05587	15:22	15:52	43	11	
	157	N	05595	06966	15:55	16:25	46	11	
	156	S	06973	08293	16:29	16:58	48	11	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 34

ÁREA "A" MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP. CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU
CHARLES

DATA 12 / 12 / 74
Pouso: 16:41 hs.
Decolagem 10:05 hs.
Tempo de vôo 06:36 hs.
Altitude Média: 900 FT.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altímetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 12 seg. — Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial 400 Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
	155	N	00000	01389	11:04	11:34	44	11	
	154	S	01390	02738	11:37	12:07	38	11	
	153	N	02739	04104	12:10	12:40	42	11	
	152	S	04105	05392	12:44	13:12	42	11	
	151	N	05393	06851	13:15	13:47	48	11	
	150	S	06852	07216	13:50	13:58	11	11	Linha Interrompida Pane na Hulcher
	150	S	07217	08493	14:21	14:49	43	11	
	149	N	08494	09990	14:50	15:23	51		
	148	S	09991	11468	15:26	15:58	51		

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 35

ÁREA "A" MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP. CCM
Comtº FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU

DATA 13 / 12 / 74
Pouso: 14:17 hs.
Decolagem 11:05 hs.
Tempo de vôo 03:12 hs.
Altitude Média: 900 FT.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altímetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm.

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 12 seg. — Tempo Digitalização 1,2 seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial 400 Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
	147	N	00000	00139	12:05	12:08	3	11	Linha cancelada (fora do rumo).
	147	N	00140	00278	12:23	12:26	3	11	Linha cancelada (fora do rumo).
									Consumo Hulcher
									Útil 6 FT
									Total 70 FT
									Obs: Vôo cancelado por dificuldades da identificação da área.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
GENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 36

ÁREA "A" MARABÁ
Base: MARABÁ
Aeronave PP. CCM
Comte FRANÇA
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU

DATA 14 / 12 / 74
Pouso: 16:28 hs.
Decolagem 05:40 hs.
Tempo de vôo 06:32 hs.
Altitude Média: 900 FT.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100/1.000
Altimetro TRT
Esc. Vertical 125 FT/cm.

..1... MV/pes Intervalo Fiducial ..12.. seg. Tempo Digitalização ..1.2.. seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial 400 Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
	147	N	00000	00322	10:36	10:43	11	11	Cancelada (fora do rumo).
	147	N	00323	01798	10:59	11:32	49	11	
	146	S	01799	03185	11:35	12:06	44	11	
	145	N	03186	04225	12:22	12:45	19	11	Cancelada por Pane na Hulcher.
	145	N	04226	05633	13:13	13:44	48	11	
	144	S	05634	07011	13:47	14:17	46	11	
	143	N	07012	08420	14:19	14:50	48	11	
									Consumo Hulcher.
	142	S	08421	10367	14:53	15:35	68	11	
									Útil 333 FT
									Total 448 FT

Campo Sede REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 01

ÁREA POÇOS DE CALDAS
Base: CAMPINAS
Aeronave PP. CCM
Comtº QUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
XXXXX
Operadores: ABREU
WASHINGTON

DATA 07 / 09 / 75
Pouso: 13 | 23
Decolagem 11:25
Tempo de vôo
Altitude Média: 150 M
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0 - 100
0 - 1000
Altimetro TRT-AHV- 8
Esc. Vertica 0- 1000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	500	CPS	2	Vezes
U214	500	CPS	2	Vezes
Th208	500	CPS	2	Vezes

1 MV/pes Intervalo Fiducial 10 seg. Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
	888		001	010	11:36	11: 38		11		500 ft
	999		011	020	11:44	11: 47		11		~~retomdd cort fora~~
			TESTE FINAL							
	912	W	021	042	11:58	12:03		11		Atenção escala fora
	912	W	043	063	12:14	12:18		11		Retomada cortd fora
	912	W	064	073	12:26	12:28		11		Retomada cortd fora
	912	W	074	111	12:33	12:41		11		Mudada a esc. no vôo
	911	E	112	154	12:43	12:52				
	910	W	155	200	12:53	13:03				fora
										Retorno por dificul-
										des de navegação
										Vôo cancelado
										Vôo teste de 500 e
										2500 ft no final
										Ruido na fid 201 no
										G 704
										Provavel uma palavra
										gravada em excesso

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 02

ÁREA Poços de caldas
Base: Campinas
Aeronave PP. CCm
Comte QUIMARÃES
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
Operadores: ABREU
WASHINGTON

DATA 08 / 09 / 75
Pouso: 14:55
Decolagem 10 : 17
Tempo de vôo
Altitude Média: 150 M
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0- 100
0- 1000
Altimetro TRT. AHV. 8
Esc. Vertical 0 - 1000 ft

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	1000	CPS 16	Vezes
K40	500	CPS 4	Vezes
U214	500	CPS 4	Vezes
Th208	500	CPS 4	Vezes

:1 ... MV/pes Intervalo Fiducial . 10 ... seg. Tempo Digitalização .... 1 .. seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	888	W	001	010	10:29	10:30		11		teste 500 ft
	999	W	011	020	10:36	10:38		11		teste 2500 ft
			TESTE FINAL							
	999	W	001	010	14:47	14:49		11		2500 ft
	888	W	001	010	14:50					
	912	W	021	066	10:48	10:58		11	Atenção escalas	
	911	E	067		11:15	11:17		11	fid 67 inexiste fora	
	PROBLEMA C/ INTERVALOMETRO FID SERA TORNADA A ZERO									
	911	E	001	046	11:23	11:32		11	retomada fid 000	
	910	W	001	042	11:34	11:42		11		
	909	E	001	008	11:46	11:48		11	cort fora	
	909	E	001	Trocado	filme	da HULCHER		tendo	havido probrema	
	909	E	001	046	12:02	12:11		11	retomada	
	908	W	001	043	12:13	12:21		11	Hulcher permanece liga-	
	907	E	001	047	12:23	12:33		11	da todo tempo	
	906	W	001	045	12:34	12:43		11		
	905	E	001	052	12:45	12:55		11		
	904	W	001	003	12:56	12:57		11	fusivel Magnetometrico	
	904	W	001	044	13:03	13:12		11	retomada	
	903	E	001	050	13:13	13:23		11		
	902	W	001	017	13:24	13:29		11	cort fora	
	902	W	001	042	13:33	13:42		11	retomada	
	901	E	001	053	13:44	13:55		11		
lc	801	S	001	017	14:04	14:07		11	cortada fora	
lc	801	S	001	017	14:14	14:17		11	retomada	
lc	912	W	001	041	14:24	14:32		11	repetição	
lc	800	S	001	017	14:36	14:40		11		

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 03

ÁREA POÇOS DE CALDAS	DATA 09 / 09 / 75	ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: CAMPINAS	Pouso: 12:40	
Aeronave PP CCM	Decolagem 10:30	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº QUIMARÃES	Tempo de vôo	
Co-Piloto OZIRES	Altitude Média: 150 M	
Dirigente ESDRAS	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 16 Vezes
Rádio MOZART	Esc. Mag 0-100	K40 500 CPS 4 Vezes
Compiladores:	0-1000	U214 500 CPS 4 Vezes
	Altimetro TRT-AHV 8	Th208 500 CPS 4 Vezes
Operadores: ABREU	Esc. Vertical 0-10000	
VASHINGTON	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
	888	E	001	010	10:38	10:40		11		500 ft
	999	E	011	030	10:44	10:48		11		2500 ft
			TESTE FINAL							
	999	E	164	173	12:27	12:29		11		2500 ft
	888	E	174	183	12:33	12:34		11		500 ft
	905	E			10:57	11:07				Gravado soménte no MARS
							-6			P/localização anomalia
200ft	777	E	031	043	11:12	11:14		11		Vil mars 6 S"/ ruim
300ft	777	E	044	057	11:18	11:22		11		
350ft	777	E	058	072	11:27	11:31	so	11		HULCHER TRAVADA
400ft	777	E	073	087	11:36	1139		11		
500ft	777	E	088	100	11:44	11:47	A U	11		
550ft	777	E	101	112	11:52	11:55	T	11		
600ft	777	E	113	125	11:59	12:02	O	11		
700 t	777	E	126	138	12:07	12:09	M	11		
800ft	777	E	139	151	12:14	12:17	A	11		
900ft	777	E	152	163	12:21	12:24	X	11		

NÃO SERA ENVIADO FILME DO HULCHER

P/ PROBLEMAS MECANICOS NA MESMA

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 01

ÁREA MARABÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP-CCM
Comte MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
Operadores: ABREU
WASHINGTON

DATA 16 / 09 / 75
Pouso: 17:04
Decolagem 10:48
Tempo de vôo 07:16
Altitude Média 1000 FT.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/1000
0/100
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador
Total	CPS	Vezes
K40	CPS	Vezes
U214	CPS	Vezes
Th208	CPS	Vezes

01 MV/pes Intervalo Fiducial . 12 . . seg. Tempo Digitalização . . 0,2 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste . . .	Diafragma	OBS. B.G.	
			TESTE FINAL							
LC	907	E	001	229	11:19	12:05		11	LC - 168 KM.	
LC	908	W	230	440	12:13	12:55		11	LC - 168 km.	
LC	909	E	441	661	13:03	13:47		11	LC - 168 km.	
LC	910	W	662	873	13:55	14:38		11	LC - 168 km.	
LC	911	E	874	1089	14:45	15:28		11	LC - 168 km.	

OBS: Voadas entre as linhas 142 e 184 .

Observações:
a) Orientar-se pela numeração da AUTOMAX. Nos finais da linha a fiducial se apresenta em negrito.

b) Devido a problemas técnicos com a camera HULCHER sua numeração não e válida, mas fica valendo como ponto de fiducial o numero do centro.

OBS: Bit"1" da potência 10^1 (10^2 no G 704) na hulcher, preso no estado "1" .

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	840	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	840	
Kms voados: até esta data	840	

REVÔOS:
Obs- Sem registro no magnetometro de base entre fiducias 686 a 760

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 02

ÁREA Sul Para	DATA 18 / 09 / 1975	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: Altamira	Pouso: 12:40	Escala Total dos Canais | Multiplicador
Aeronave PP-CCM	Decolagem 09:19	
Comte Mozart	Tempo de vôo 03:21	
Co-Piloto Oxires	Altitude Média: 150 m.	Total ____ CPS ____ Vezes
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	K40 ____ CPS ____ Vezes
Rádio	Esc. Mag 0/100	U214 ____ CPS ____ Vezes
Compiladores:	0/1000	Th208 ____ CPS ____ Vezes
Operadores: Abreu Washington	Altimetro TRT- AHV8 Esc. Vertical 0/1000 FT	

... 1 . MV/pes Intervalo Fiducial .. 10 .. seg. Tempo Digitalização .01 .... seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

Obs. Regresso devido pane hidraúlica e excesso de ruido no canal de 0/1000 do HP 712 8A, sem possibilidade de ajuste.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	840		Ass. Fiscal Credenciado: Telleis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

COMPENSAÇÃO
VÔO 03

ÁREA SUL PARA
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP - CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
Operadores: RENATO ABREU
WASHINGTON

DATA 21 / 09/1975
Pouso: 16:34
Decolagem 10:19
Tempo de vôo 06:15
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	500	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

...1. MV/pes Intervalo Fiducial ...10.. seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			TESTE FINAL							
			C O M P E N S A Ç Ã O						VALÔR MAGNÉTICO	
			0001							
		N	70						28.310	
		S	150						28.295	
		N	260						28.309	
		S	428						28.307	
		N	580						28.308	
		S	731						28.296	
		N	864						28.307	
		S	993						28.306	
		N	1151						28.308	
		E	1273						28.288	
		W	1414						28.305	
		E	1553						28.288	
		W	1691						28.303	
		E	1842						28.286	
		W	2010						28.300	
		E	2167						28.287	
		W	2340						28.298	
		E	2510						28.298	
		W	2649						28.289	
		E	2791						28.302	
		W	2955						28.298	
		E	3112						28.299	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 03

ÁREA SUL PARA
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP-CCM
Comte MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
Operadores: RENATO; ABREU
WASHINGTON

DATA 21 / 09 / 1975
Pouso: 16:34
Decolagem 10:19
Tempo de vôo 06:15
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador		
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

....1 MV/pes Intervalo Fiducial ...10. seg. Tempo Digitalização ..01... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	FT	001	012	11:40	11:42		11		03888 (IRG)
	2500	FT	013	023	12:15	12:17		11		03999 (IRG)
			TESTE FINAL							
	2500	FT	876	885	15:45	15:45		11		03999 (IRG)
	500	FT	886	895	16:28	16:30		11		03888 (IRG)
	142	S	024	230	12:46	13:26		11	completa (IRG)	
	141	N	231	448	13:30	14:12		11	completa(IRG) - OBS*	
	140	S	449	658	14:16	14:56		11	COMPLETA (IRG)	
	139	N	659	873	14:59	15:40		11	completa (IRG)	

OBS * - Durante esta linha o contador de fiduciais (de 10 em 10) parou três vêzes causando uma falta de sincronismo entre a fiducial do G704 e a fiducial do gráfico.

OBS ** ~~As fiduciais indicadas nos logs durante a obra serão as fiduciais do G704 divididas por 10 (dez).~~

OBS ** A falta de sincronismo durante a linha 141 N causou uma diferença de duas fiduciais do gráfico analógico com o log. Porém o filme está numerado de acordo com o gráfico, pois a câmera não gravou as fiduciais do G704.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	660		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos	660		
Kms voados: até esta data	1.500		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 04

ÁREA SUL PARA	DATA 23 / 09 / 1975	ESPECTRÓMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 16:31	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 09:59	Escala Total dos Canais | Multiplicador
Comte MOZART	Tempo de vôo 06:32	
Co-Piloto OZIRES	Altitude Média: 150 m.	
Dirigente MOZART	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0/100	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	0/1000	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro TRT-AHV8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: RENATO ? ABREU WASHINGTON	Esc. Vertical 0/1000 FT.	
	..1.. MV/pes	Intervalo Fiducial ..10.. seg. — Tempo Digitalização ..01.. seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	010	10:04	10:06		11		IRG.
	2500	ft	011	020	10:18	10:20		11		IRG.
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1348	1357	15:50	15:52		11		IRG.
	500	ft	1358	1367	16:27	16:30		11		IRG.
	138	S	021	236	11:04	11:46		11		completa - IRG.
	137	N	237	458	11:48	12:31		11		completa - IRG.
	136	S	459	675	12:34	13:15		11		completa - IRG.
	135	N	676	899	13:18	14:01		11		completa - IRG.
										Troca de magazine da Hulcher e Automax.
	134	S	900	1121	14:17	15:00		11		completa - IRG.
	133	N	1122	1347	15:02	15:46		11		completa - IRG.

Obs: A fiducial da câmera Hulcher 000 equivale a 001 na Automax as fiduciais da câmera automax ~~xxx~~ estão OK, apenas na câmera hulcher a fiducial que esta gravada 000 na realidade é 001 Todo o início da linha na hulcher esta com +1 em relação a automax e no final da linha -1. Estamos pesquisando o problema.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	990	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	990	
Kms voados: até esta data	2.490	

REVÔOS:

Entre Fiducial 862 a 899, muito ruído no magnetometro de bordo.

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 05

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP- CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 24 / 09 / 1975
Pouso: 14:12
Decolagem 09:59
Tempo de vôo 01:53
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical) 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	CPS		Vezes
K40	CPS		Vezes
U214	CPS		Vezes
Th208	CPS		Vezes

. . 1 . . MV/pes Intervalo Fiducial . . . 10 . seg. Tempo Digitalização . . 01 . . . seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste . . .	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 06

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
WASHINGTON

DATA 25/ /09/1975
Pouso: 17:35
Decolagem 11:00
Tempo de vôo 06:35
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	011	11:13	11:15		11		IRG.
	2500	ft	012	021	11:27	11:29		11		IRG.
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1238	1248	16:44	16:46		11		IRG.
	500	ft	1249	1258	17:34	17:29		11		IRG.
	133	S	022	032	12:04	12:06		11		Teste absorção rumo errado (IRG.)
	133	N	033	084	12:16	12:26		11		Teste absorção ok.IRG.
	132	S	085	284	12:30	13:10		11		Completa - IRG.
	131	N	285	497	13:12	13:35		11		Completa - IRG.
	130	S	498	699	13:58	14:38		11		Completa - IRG.
	129	N	700	920	14:40	15:24		11		Completa - IRG.
	128	S	921	1114	15:33	16:12		11		Completa - IRG.
	127	N	1115	1238	16:14	16:39		11		Entre LC 914/909 cortada devido teto baixo na área.
										Obs.No inicio do vôo no teste de 500FT nota-se a falta da primeira e segunta fiducial nos graficos, mas existem estão gravadas na fita e no filme. Obs: Continuamos com o problema na Hulcher ainda em pesquisa ver log vôo 04.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	920	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	920	
Kms voados: até esta data	3.410	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 07

ÁREA SUL PARA
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP- CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores:
Operadores: ABREU
WASHINGTON

DATA 28 / 09 / 75
Pouso: 16:14
Decolagem 11:20
Tempo de vôo 04:54
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altímetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	1000	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	01	010	11:34	11:36		11		IRG. 07/888
	2500	ft	011	020	11:45	11:47		11		IRG. 07/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1045	1054	16:41	16:43		11		IRG. 07/999
	500	ft	1055	1064	17:10	17:12.		11		IRG. 07/888
	128	S	021	087	12:31	12:45		11		TESTE SUPRESSÃO OK,.
	127	N	088	222	12:59	13:27		11		Complemento do vôo anterior - cortada fora
	127	S	223	422	13:37	14:19		11		Retomada voada complet
	126	N	423	630	14:22	15:05		11		Completa
	125	S	631	834	15:07	15:50		11		Completa
	124	N	835	1044	15:53	16:37		11		Completa

Obs: Após a linha 127 S o problema da hulcher no contador dos led's se repetiu ~~xxxxxxxxxxxx~~ identico ao vôo 04.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	565	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	565	
Kms voados: até esta data	3975	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 08

ÁREA Sul Para	DATA 29 / 09 /1975	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: Altamira	Pouso: 17:24	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 10:10	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte Mozart	Tempo de vôo 07:14	
Co-Piloto Ozires	Altitude Média: 150 m.	
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0/1000	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	0/100	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT-AHV-8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: Abreu	Esc. Vertical 0/1000 FT.	
Washington		

...1. MV/pes Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ..01... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	010	10:17	10:18		11		08/888- IRG
	2500	ft	011	020	10:27	10:29		11		08/999 - IRG.
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1744	1753	17:13	17:16		11		08/999 - Irg.
	500	Ft	1754	1763	17:18	17:21		11		08/888 - IRG.
	121	S	021	339	10:43	11:51		11	Completa	
	122	N	340	544	11:56	12:39		11	Completa	
	123	S	545	745	12:42	13:24		11	Completa	
	120	N	746	1078	13:34	14:43		11	Completa	
	119	S	1079	1409	14:47	15:56		11	Completa	
	118	N	1410	1743	15:58	17:08		11	Completa	

Obs: A partir da linha 120 N a numeração dos leds da Hulcher apresentou repetição devido a falha do intervalometro. A pane continua, estamos pesquisando.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	1430		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos	1430		
Kms voados: até esta data	5405		Ass. Fiscal Credenciado: Telles

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 09

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 30 / 09 / 1975
Pouso: 17:34
Decolagem 11:20
Tempo de vôo 06:14
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/1000
0/100
Altímetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 ft.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	16	Vezes
K40	200	CPS	02	Vezes
U214	200	CPS	02	Vezes
Th208	200	CPS	02	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	FILME Diafragma	B.G.	OBS.
* 888	500	ft	001	010	11:25	11:31	~~10~~	11		Fiducial 001 cancelada retornando a zero
888	2500	ft	011	020	11:35	11:41	10	11		Entrada manual permanese em 888
			TESTE FINAL							
999	2500	ft	1417	1426	17:26	17:28	528	11		
888	500	ft	1427	1436	17:30	17:32	535	11		
	117	S	021	103	11:54	12:12	042	11		Cortada Fora
	117	S	104	424	12:35	13:41	155	11		Retomada - Completa
	116	N	425	760	13:45	14:54	270	11		Completa
	115	S	761	1083	15:00	16:07	385	11		Completa - Trocado filme da Hulcher.
	114	N	1084	1416	16:12	17:21	520	11		Completa

Obs: * Teste de 500 FT voados sem a camera Hulcher devido à um pequeno prendimento do filme da mesma.

* Fiducial 000 repetida na Automax sendo cancelada nos gráficos e fita magnetica.

Filme da Automax trocado entre as fiduciais 11.400 e 11.600

Total 1.1.100

Obs: A partir da linha 114 N a numeração dos leds da Hulcher apresentou repetição devido falha no inervalometro . A pane continua, estamos pesquisando.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	1100		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos	1100		
Kms voados: até esta data	6505		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 10

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 03 / 10 / 75
Pouso: 11:30
Decolagem 09:52
Tempo de vôo 01:38
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

Obs: REgresso devido a pane de alta tensão no espectrometro e excesso de tinta azul no HP 7130 A.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	6505		Ass. Fiscal Credenciado: Alves

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 11

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 04 / 10 / 1975
Pouso: 14:14
Decolagem 10:10
Tempo de vôo 04:04
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador		
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
	500	ft	001	011	10:16	10:19				11/888
	2500	ft	012	021	10:25	10:28				11/999
			TESTE FINAL							
	113	S	022	341	1056	12:03		11	Completa	
	112	N	342	685	12:05	13:15		11	Completa	

OBS: Por motivo de falha no intervalometro a primeira fiducial no teste inicial de 500 ft. não foi assinalada nos graficos, existindo nos filmes.

OBS: Por motivo de pane no G704 as fiduciais dos testes finais não foram gravadas nem filmadas so existindo nos gráficos.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	550	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	550	
Kms voados: até esta data	7055	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: Reus

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 12

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 05 / 10 / 1975
Pouso: 16:54
Decolagem 09:54
Tempo de vôo 07:00
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro
Esc. Vertical

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500	ft	001	010	10:02	10:04		11		12/888
	2500	ft	011	021	10:10	10:12		11		12/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1720	1729	16:45	16:47		11		12/999
	500	ft	1730	1739	16:51	16:53		11		12/888
	111	S	022	340	10:24	11:30		11	Completa	
	110	N	341	678	11:35	12:45		11	Completa	
	109	S	679	1001	12:49	13:55		11	Completa	
			Substituido filme strip-camera - magnetic-tape e registro mag.							
	108	N	1002	1332	14:04	15:12		11		
			Strip. camera aberta fiducial 1010 c/ filme embolado Strip. camera reaberta fiducial 1050, filme embolado Single frame, filme trocado na fiducial 11200/11500.							
	107	S	1333	1522	15:37	15:57		11	Entre LC.901/908	
	106	N	1523	1719	16:00	16:41		11	Entre LC.908/901	
			Obs: Primeiro vôo realizado depois de um retoque na correção do espalhamento compton, e também depois de um problema com a fonte de alta tensão de um dos tambores de cristais. Assim os valores podem estar um pouco e proporcianalmente mudados							

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	1380	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	1380	
Kms voados: até esta data	8435	

REVÔOS: Conforme orientação do DEPRO/CPRM, não aceito o vôo devido interferencia ≈ 15% de Urânio no canal K

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 13

ÁREA H Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 07/10/1975
Pouso: 16:00
Decolagem 11:10
Tempo de vôo 04:50
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	1000	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

.1 . . . MV/pes Intervalo Fiducial . .10. . . seg. Tempo Digitalização . .01 . . . seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste . . .	Diafragma	B.G.	
	500	ft	001	010	11:16	11:18		11		Valido como teste
	2500	ft	011	020	11:23	11:25		11		de supresão
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1056	1065	15:52	15:54		11		
	500	ft	1066	1075	15:57	15:59		11		
	105	S	021	087	11:34	11:49		11	Cortada - Fora	
	105	S	088	093	11:57	11:58		11	Retomada-Cort. FOra	
	105	S	094	415	12:16	13:23		11	Retomada-Completa	
	106	N	416	573	13:26	13:59		11	Entre 914/908 *	
	107	S	574	721	14:02	14:33		11	Entre 908/914	
	104	N	722	1056	15:37	15:48		11	Completa	

* Filme da strip camera preso nesta linha sendo necessario subistituição do chassis. . . .
1º com 110 ft
2º com 250 ft.

Segunda decolagem por causa de uum pouso com problema no frequence tracker do Doppler

Pequeno problema com o inversor estatico de 400Hr p/ o Dopper que não chegou a comprometer a linha 107 S.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	820	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	820	
Kms voados: até esta data	9255	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 14

ÁREA Sul Para	DATA 08 / 10 / 1975	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: Altamira	Pouso: 14:39	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 10:19	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte Mozart	Tempo de vôo 04:20	
Co-Piloto Ozires	Altitude Média: 150 m.	
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0/100	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	0/1000	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro 150 m.	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: Abreu	Esc. Vertical 0/1000 FT.	
Washington	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500	ft	001	010	10:26	10:28				
	2500	ft	011	020	10:33	10:35				
			TESTE FINAL							
	2500	ft	788	793	13:59	14:00				Cortada Fora
	2500	ft	794	803	14:02	14:04				
	500	ft	804	813	14:30	14:32				
	103	S	021	330	10:49	11:54			Completa	
	102	N	331	666	11:58	13:09			Completa	
	101	S	667	787	13:28	13:53			Cortada pane no ~~regis~~ registrador HP7130 A.	
									~~Exmx~~ Em virtude de pane na câmera Hulcher não foi filmado o vôo até o fim, usar Automax.	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	550		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos	550		
Kms voados: até esta data	9805		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO Teste

ÁREA Sul Para	DATA 17 / 10 / 1975	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: Altamira	Pouso: 16:18	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 15:54	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte Mozart	Tempo de vôo 0:22	
Co-Piloto Ozires	Altitude Média: 150 m.	
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0/100	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	0/1000	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT-AHV-8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores Abreu	Esc. Vertical 0/1000 FT.	
Washington		

...1. MV/pes Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 15

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 11 / 10 / 1975
Pouso: 13:06
Decolagem 11:14
Tempo de vôo 01:52
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...1.. MV/pes Intervalo Fiducial ...10.. seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

OBS: Vôo de produção , regresso devido pane mecânica HP 7130A e ruido no magnetômetro G 803.
Problema resolvido OK.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	9805		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 16

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 17 / 10 / 1975
Pouso: 11:44
Decolagem 10:37
Tempo de vôo 01:07
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes Intervalo Fiducial 10 seg. Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

OBS: Vôo para produção. Regresso devido a pane no espectrometro calibração.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	9805		Ass. Fiscal Credenciado:

ASA
ENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 17

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores: xxxxxx
Operadores: Abreu
Washington

DATA 20 / 10 / 1975
Pouso: 12:15
Decolagem 10:37
Tempo de vôo 1:38
Altitude Média: 150 m.
Mag: Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altímetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...1.. MV/pes Intervalo Fiducial .... 10 seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							

OBS: Vôo para produção. Regresso devido motor 1 queda 300 RPM magneto esquerdo, pane mecânica HP e ruído no magnetômetro sem polarização.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	9805		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 18

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 23 /10 /1975
Pouso: 16:58
Decolagem 10:00
Tempo de vôo 06:52
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...1. MV/pes Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ..01... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	010	10:11	10:12		11		18/888
	2500	ft	011	021	10:17	10:19		11		18/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1592	1601	16:18	16:19		11		18/999 Cortada
	2500	ft	1602	1611	16:30	16:32		11		18/999 Retomada
	500	ft	1612	1621	16:55	16:56		11		19/888
LC	901	E	022	164	10:47	11:11		11		Entse Linha 99/121
LC	902	W	165	376	11:18	11:53		11		Entre Linha 121/85
LC	903	E	377	601	12:01	12:39		11		Entre Linha 85/121
LC	904	W	602	816	12:46	13:23		11		Entre Linha 121/85
LC	905	E	817	1037	13:30	14:08		11		Entre Linha 85/121
										Troca de magazine
										HulcherE Automax/HP.
LC	906	W	1038	1249	14:31	15:08		11		Entre Linha 121/85
										Troca de fita magnética
LC	907	E	1250	1591	15:14	16:12		11		Entre Linha 85/142

Obs: Escala HP.7130A
Tinta vermelha - 0/100
Tinta azul - 0/1000

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	1036	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	1036	
Kms voados: até esta data	10841	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: Telles

ASA
GENHARIA E PROSPECÇÕES S.A

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 19

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Washington Abreu

DATA 25 / 10 / 1975
Pouso: 09:43 / 11:22
Decolagem 10:14/16:47
Tempo de vôo 5:56
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador		
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

..1.. MV/pes Intervalo Fiducial ...10. seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	012	11:27	11:29		11		19/888
	2500	ft	013	023	11:34	11:36		11		19/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	1056	1066	15:56	15:58		11		19/999
	500	ft	1067	1077	16:43	16:45		11		19/888
LC	908	E	024	372	12:43	13:42		11		Entre L.85/142 Hulcher travada.
LC	909	W	373	706	13:49	14:46		11		Entre L. 142/85
LC	910	E	707	1055	14:53	15:53		11		Entre L. 85/142
										VÔO realizado sómente com uma câmera fotografica (AUTOMAX).

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	684	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	684	
Kms voados: até esta data	11525	

REVÔOS:
Obs - Deve diminuir o ruído no magnetometro.

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 20

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 27 / 10 / 1975
Pouso: 17:00
Decolagem 13:35
Tempo de vôo 03:25
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000 FT.

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

01 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	010	13:52	13:55		11		20/888
	2500	ft	011	020	14:00	14:02		11		20/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	867	876	16:47	16:49				
	500	ft	877	886	16:55	16:57				
	101	S	021	433	14:15	15:25		11	Completa	
	100	N	434	866	15:29	16:42		11	Completa	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	550		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	12075		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 21

ÁREA Sul Para
Base: Altamira
Aeronave PP-CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio
Compiladores:
Operadores: Abreu
Washington

DATA 28 / 10 / 1975
Pouso: 14:11
Decolagem 9:50
Tempo de vôo 04:21
Altitude Média: 150 m.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT-AHV-8
Esc. Vertical 0/1000

ESPECTRÓMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador		
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

..01. MV/pes Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ...01 .. seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	OBS.
	500	ft	001	010	09:57	09:59				21/888
	2500	ft	011	020	10:06	10:08				21/999
			TESTE FINAL							
	2500	ft	886	895	13:18	13:20				21/999
	500	ft	896	905	14:07	14:09				
	84	S	021	338	10:35	11:28		11	Entre LC.901/914	
LC	914	E	339	681	11:33	12:31		11	Entre L. 85/142	
LC	913	W	682	885	12:39	13:13		11	Entre L. 142/104	
									Regresso devido chuva na área, visibilidade nula.	

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	590	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	590	
Kms voados: até esta data	12665	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 22

ÁREA Sul do Pará
Base: Altamira
Aeronave PP. CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 13/11/75
Pouso: 17.30
Decolagem 09.41
Tempo de vôo 07.49
Altitude Média: 150 M
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100, 0/1000
Altimetro TRT- AHV 8
Esc. Vertical

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 ... MV/pes · Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ... 1 ... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	10.17	10.19				
	999		011	020	10.27	10.29				
			TESTE FINAL							
	999		1885	1894	16.57	16,59				
	888		1895	1904	17.20	17.21				
L	84	S	021	334	10:57	11:51			Ate a Lc :914	
LC	914	E	335	663	11:56	12:51			" " L 84 a 143	
LC	913	W	664	992	12:58	13:55			" " " " " "	
Troca de magazine Hulcher , Automax e HP 7128 A										
LC	912		993	1331	14:07	15:05			Entre L 84 e 143	
Troca de fita Magnetica										
LC	911	W	1332	1657	15:12	16:08			Entre L 84 e 143	
L	83	N	1658	1884	16:13	16:55			Ate Lc 911	

FILME Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	1.276		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	13.351		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 23

ÁREA Sul do Pará
Base: Altamira
Aeronave PP. CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 14 / 11 / 75
Pouso 17:20
Decolagem 11:14
Tempo de vôo 06:06
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100, 0/1000
Altimetro TRT - AHV 8
Esc. Vertical

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11:19	11:20				
	999		011	020	11:26	11:28				
			TESTE FINAL							
	999		1558	1567	16:57	16:59				
	888		1568	1577	17:12	17:14				
L	99	S	021	074	11:44	11:53			Cortada Fora	
L	99	S	075	468	12:07	13:15			Retomada, Completa	
L	98	N	469	836	13:18	14:21			Completa	
	Troca de magazine Hulcher, Automax, HP 7128 A, Mars 6 e a fitas magneticas									
L	97	S	837	1195	14:48	15:49			Completa	
L	96	N	1196	1557	15:52	1654			" " " "	

Filme inicial ____ Pés

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	1.017.5	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data	14.368.5	

REVÔOS: Ok. Aprovação pendente, devido à variação no registro do MAGS-6

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 24

ÁREA SUL - PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP.CCM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 15 / 11 / 75
Pouso: 13:53
Decolagem 13:10
Tempo de vôo 00:43
Altitude Média 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100, 0/1000
Altímetro TRT -AHV 8
Esc. Vertical 0/1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador		
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
			TESTE FINAL							

Vôo para produção. Regresso devido a teto baixo sem condições de vôo visual nevoa sêca

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 25

ÁREA SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio MOZART
Compiladores:
Operadores: ABREU

DATA 16 / 11 / 75
Pouso: 17:22
Decolagem 11:40
Tempo de vôo 05:42
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100
0/1000
Altimetro TRT AHV8
Esc. Vertical

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total 1000	CPS	8	Vezes
K40 200	CPS	2	Vezes
U214 200	CPS	2	Vezes
Th208 200	CPS	2	Vezes

.1... MV/pes Intervalo Fiducial ..10... seg. Tempo Digitalização ..01... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11:49	11:51				
	999		011	020	12:09	12:11				
			TESTE FINAL							
	999		1503	1512	17:01	17:03				
	888		1513	1512	17:13	17:15				Completas
L	95	S	021	386	12:15	13:18				Completas
L	94	N	387	765	13:21	14:26				Completa
L	93	S	766	1120	14:29	15:30				Completa
L	TROCA DE MAGAZINE DA HULCHER E AUTOMAX HP E FITA MAGNETICA									
L										
L	92	N	1121	1502	15:50	16:56				

Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	990	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data	15.556	

REVÔOS: Revoo entre Fid 180/191 e 205/209 - Total Fid 180/209 — 20 Km não aceitos

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 26

ÁREA SUL- PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aéronave PP.CCM
Comte Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 18 / 11 / 75
Pouso: 17:10
Decolagem 11:27
Tempo de vôo 05:43
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100, 0/1000
Altimetro TRT- AHV 8
Esc. Vertical 0/1000 ft

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11:31	11:32				
	999		011	020	11:41	11:42				
			TESTE FINAL							
	999		1516	1525	16:41	16:43				
	888		1526	1535	16:57	16:58				
L	91	S	021	393	12:00	13:03			Completa	
L	90	N	394	771	13:05	14:10			" " "	
L	89	S	772	1144	14:13	15:17			" " "	
			Troca de magazine			Hulcher, Automax e fita magnética				
L	88	N	1145	1515	15:33	16:36			Completa	

Filme: Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	990 km	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: Deve diminuir o número de revôos

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 27

ÁREA SUL - PARÁ	DATA 20 / 11 / 75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 15:26	
Aeronave PP. CCM	Decolagem 11:54	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte Mozart	Tempo de vôo 03:32	
Co-Piloto Ozires	Altitude Média: 150 M	
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 8 Vezes
Rádio Mozart	Esc. Mag 0/100,0/1000	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:		U214 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro TRT-AHV 8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: Abreu	Esc. Vertical 0/1000 ft	
	...01 MV/pes Intervalo Fiducial .... 10 seg.	Tempo Digitalização ..01... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial 400 Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11:59	12:00				
	999		011	020	12:19	12:21				
			TESTE FINAL							
	999		775	784	14:54	14:55				
	888		785	794	15:18	15:19				
L	87	S	021	390	12:30	13:33			Completa	
L	86	N	391	774	13.35	14:41			Completa	

OS TESTES FINAIS 500 ft E 2500ft FORAM GRAVADOS EM OUTRA FITA

REGRESSO DEVIDO A PANE H P 7128 A. PANE RESOLVIDA

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	550	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	85	
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: Só aceitos os 85 Km iniciais/day 1-81, devido a ruído no magnetómetro de base.

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

ESTABILIZAÇÃO
DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

OBRA 212 VÔO TESTE

ÁREA SUL- PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP.CCM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 19 / 11 / 75
Pouso: X
Decolagem X
Tempo de vôo
Altitude Média: X
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag X
X
Altímetro X
Esc. Vertical X

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	16	Vezes
K40	460 (400)	CPS	4	Vezes
U214	400	CPS	4	Vezes
Th208	400	CPS	4	Vezes

1 MV/pes Intervalo Fiducial 10 seg. Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS		HORA		Consumo teste ...	Diafragma	B.G.	
			Início	Fim	Início	Fim				
			TESTE FINAL							
			INICIO DO TESTE = 09:25							
			FIM DO TESTE = 11:25							

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 28

ÁREA SUL - PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP.CGM
Comtº Mozart
Co-Piloto Ozires
Dirigente Mozart
Rádio Mozart
Compiladores:
Operadores: Abreu

DATA 23 / 11 / 75
Pouso: 15:50
Decolagem 11:12
Tempo de vôo 04:38
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100,0/1000
Altimetro TRT- AHV 8
Esc. Vertical 0/1000 ft

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	1000	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 01 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial 400 Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11:14	11:16				
	999		011	020	11:27	11:28				
			TESTE FINAL							
	999		933	943	14:56	14:58				
	888		944	952	15:46	15:48				
L	85	S	021	617	11:47	13:28			Completa	
L	84	N	618	932	13:33	14:28			Complemento ,da LC 922 ate LC 913	

N.B, COM ESTE VÔO FECHAMOS A MALHA Nº 3

OS TESTE FINAIS DE 2.500 ft e 500ft FORAM GRAVADOS EM OUTRA FITA

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	560 km		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	17.458.5		Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 29

ÁREA SUL - PARÁ	DATA 26 / 11 / 75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 15:09	
Aeronave PP.CGM	Decolagem 11:25	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº Mozart	Tempo de vôo 03:44	
Co-Piloto Ozires	Altitude Média: 150m	
Dirigente Mozart	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 8 Vezes
Rádio Mozart	Esc. Mag 0/100, 0/1000	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:		U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT - AHV 8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: Abreu	Esc. Vertical 0/1000 ft	
	.01.. MV/pes	Intervalo Fiducial . 10 . . . seg. — Tempo Digitalização . .01 . . . seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	888		001	010	11.27	11:29				
	999		011	020	11:48	11:50				
			TESTE FINAL							
	999		474	483	14:04	14:06				
	888		484	493	15:05	15:07				
LC	904	W	021	118	12:16	12:33			Da linha 87 até a 70	
LC	905	E	119	299	12:53	13:24			" " " " " " 56	
LC	906	W	300	473	13:30	14:00			" " " " " " "	

REGRESSO DEVIDO PANE NO HP 7.128 A

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	316 km		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data	17.774.5		Ass. Fiscal Credenciado: Felicis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 30

ÁREA SUL PARÁ	DATA 04 / 09 / 1976	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 15:24 - 20:10	
Aeronave PP-CCM	Decolagem 13:17 - 16:45	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte MOZART	Tempo de vôo 03:25	
Co-Piloto OZIRIS	Altitude Média: 150 mts	Total 500 CPS 8 Vezes
Dirigente	Mag. Geometrics G. 803	K40 200 CPS 2 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-100 G	U214 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: GIRÃO	0-1000	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: JOSÉ LUIZ	Altimetro TRT HV 8	
ROBERTO	Esc. Vertical 0-1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial 400Pés Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
	500		001	011	13:56	13:58				
2	500		012	020	14:06	14:08			K	96 - 96
			TESTE FINAL						B1	24 24
2	500		704	714	16:39	16:41			Th	16 16
			715	725	17:09	17:11			T/C	1200 1200
L	082	S	021	353	14:38	15:33			LC - 904 - 915	
L	081	N	354	703	15:27	16:36			LC - 915 - 904	

1a. Decolagem regresso devido pane no registrador Mars 6

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 31

ÁREA: SUL PARÁ	DATA: 05 / 09 / 1976	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 17:20	
Aeronave: PP-CCM	Decolagem: 12:54	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte: MOZART	Tempo de vôo: 04:26	
Co-Piloto: OZIRIS	Altitude Média: 150 mts	Total 500 CPS 8 Vezes
Dirigente:	Mag. Geometrics G. 803	K40 200 CPS 2 Vezes
Rádio:	Esc. Mag 0-100	U214 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: GIRÃO	0-1000	Th208 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro TRT-HV 8	
Operadores: JOSÉ LUIZ	Esc. Vertical 0-1000 FT	
ROBERTO	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ____ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	10:02	10:04			K	104 104
	2500		011	020	10:11	10:13			Bi	32 32
			TESTE FINAL						Th	24 24
	2500		612	622	12:35	12:37			T/C	1240 1240
	500		623	633	14:18	14:20				
	080	S	021	509	10:46	12:08				
	080	S	510	611	12:12	12:29				

OBS : Regresso devido forte ruido no magnetômetro.

Linha 080 cortada na fiducial 509 devido pane na camera automax.
Magasim substituído retornando a produção.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 32

ÁREA	SUL PARÁ	DATA 06/09/1976	ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base:	ALTAMIRA	Pouso: 19:25	
Aeronave	PP-CCM	Decolagem 12:51	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº	MOZART	Tempo de vôo 06:34	
Co-Piloto	OZIRIS	Altitude Média: 150 mts	
Dirigente		Mag. Geometrics G. 803	Total 500 — CPS 8 Vezes
Rádio		Esc. Mag 0-100 Gámmas	K40 200 — CPS 2 Vezes
Compiladores:	GIRÃO	0-1000 Gammas	U214 200 — CPS 2 Vezes
		Altimetro TRT-HV 8	Th208 200 — CPS 2 Vezes
Operadores:	JOSÉ LUIZ	Esc. Vertical 0-1000 FT	
	ROBERTO		

...1.. MV/pes Intervalo Fiducial ...10.. seg. Tempo Digitalização ...1.... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	10:05	10:07			K	96 96
	2500		011	021	10:14	10:16			Bi	24 24
			TESTE FINAL						Th	16 16
	2500		1636	16:44	16:00	16:02			T/C	1200 1200
	500		1645	1655	16:26	16:28				
	078	S	022	552	10:51	12:20			LC - 904 - 922	
	081	N	553	792	12:25	13:05			LC - 922 - 915	
	082	S	793	1025	13:08	13:47			LC - 915 - 922	
	083	N	1026	1229	13:50	14:25			LC - 922 - 916	
	083	N	1230	1390	14:35	15:02			LC - 916 - 911	
	079	N	1391	1635	15:15	15:56			LC - 912 - 904	

OBS.: Linha 083 cortada para substituir fita magnética Magasim e papel do HP.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
DESENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 33

ÁREA	SUL PARÁ	DATA 07/09/1976	ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base:	ALTAMIRA	Pouso: 20:04	
Aeronave	PP-CCM	Decolagem 12:50	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtê	MOZART	Tempo de vôo 07:14	
Co-Piloto	OZIRIS	Altitude Média: 150 mts	Total 500 CPS 8 Vezes
Dirigente		Mag. Geometrics G. 803	K40 200 CPS 2 Vezes
Rádio		Esc. Mag 0-100	U214 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:		0-1000	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores:	JOSÉ LUIZ ROBERTO	Altimetro TRT-HV 8	
		Esc. Vertical 0-1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.		
	500		001	013	10:06	10:08	010				
	2500		014	022	10:16	10:18	019		K	96	96
			TESTE FINAL						Bi	24	24
	2500		1942	1951	16:36	16:37			Th	16	16
	500		1952	1961	17:03	17:05			T/C	1200	1200
	074	S	023	549	10:55	12:23			LC - 904 - 922		
	075	N	550	1114	12:27	14:01			LC - 922 - 904		
	076	S	1115	1219	14:03	14:20			LC - 904		
	076	S	1220	1521	14:28	15:18				918	
	077	N	1522	1941	15:21	16:31			LC - 918 - 904		

OBS: Linha 74 registrador HP com canais invertidos

Linha 75 Mars 6 canal (6) com registros 0-100 g.

Linha 76 cortada para substituição do Magasim e fita magnética.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 34

ÁREA: SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave: PP-CCM
Comte: MOZART
Co-Piloto: OZIRES
Dirigente:
Rádio:
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ ROBERTO

DATA: 08 / 09 / 1976
Pouso: 20:55
Decolagem: 14:30
Tempo de vôo: 06:25
Altitude Média: 150 mts.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag: 0-100
0-1.000
Altimetro: TRT-HV 8
Esc. Vertical: 0-1.000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ..10... seg. Tempo Digitalização ...1... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.		
	500		001	010	11:50	11:52			K	96	96
	2.500		011	020	12:00	12:02			Bi	24	24
			TESTE FINAL						Tn	16	16
	2.500		1551	1561	17:36	17:38	579		T/c	1200	1200
	500		1561	1571	18:05	18:06					
	072	S	021	563	12:42	14:13	580		LC-904-922		
	071	N	564	618	14:17	14:26			Fora Navegação		
	071	N	614	1169	14:40	16:12			LC-922-904		
	070	S	1170	1341	16:23	16:52			LC-905-910		
	073	N	1342	1550	16:56	17:30			LC-910-904		

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 35

ÁREA	SUL PARÁ	DATA 09 / 09 / 76	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base:	ALTAMIRA	Pouso: 19:59	
Aeronave	PP-CCM	Decolagem 12:55	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte	MOZART	Tempo de vôo 7:04	
Co-Piloto	OZIRES	Altitude Média: 150 mts.	
Dirigente		Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio		Esc. Mag 0-100	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	JOSÉ LUIZ	0-1.000	U214 200 CPS 2 Vezes
	ROBERTO	Altímetro TRT-HV 8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores:		Esc. Vertical 0-1.000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.		
	500		001	010	10:01	10:03			K	106	106
	2.500		011	020	10:09	10:10			Bi	24	24
			TESTE FINAL						Th	16	16
	2.500		1825	1834	16:18	16:19			T/c	1200	1240
	500		1835	1846	16:53	16:55					
	66	S	021	536	10:56	12:22			LC-905-922		
	67	N	537	1057	12:24	13:51			LC-922-905		
	68	S	1058	1193	13:53	14:15			LC-905-909		
	68	S	1194	1437	14:25	15:06			LC-915-918		
	69	N	1438	1824	15:10	16:14			LC-918-905		

OBS. Linha 68 revoar da LC. 909 a 915 erro de navegação

Gamma spectro metro com tempo de integração 2 segundos. Devido (spectrometro interno)

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 36

ÁREA SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP-CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente
Rádio
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ ROBERTO.

DATA 10 / 09 / 1976
Pouso: 19:55
Decolagem 12:10
Tempo de vôo 7:45
Altitude Média: 150 mts.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100
0-1.000
Altímetro TRT-HV 8
Esc. Vertical 0-1.000FT

ESPECTROMETRO - EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador		
Total	500		CPS	8	Vezes
K40	200		CPS	2	Vezes
U214	200		CPS	2	Vezes
Th208	200		CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	011	04:16	09:18	009			
	2.500		012	021	09:25	09:27	019			
			TESTE FINAL							
	2.500		1809	1818	16:05	16:07				
	500		1819	1829	16:54	16:56				
	068	S	022	212	10:21	10:53			LC-909-915	
	068	S	213	373	11:01	11:28	371		LC-918-922	
	073	N	374	767	11:34	12:39	765		LC-922-910	
	070	S	768	1148	12:43	13:46			LC-910-922	
	077	N	1149	1200	13:56	14:05	1203		LC-922-918-FORA	
	077	N	1201	1343	14:14	14:38			LC-922-918	
	076	S	1344	14:85	14:40	15:03			LC-918-922	
	079	N	1486	1808	15:07	16:01			LC-922-912	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 37

ÁREA: SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave: PP-CCM
Comte: MOZART
Co-Piloto: OZIRES
Dirigente:
Rádio:
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ ROBERTO

DATA: 11 / 09 / 1976
Pouso: 19:52
Decolagem: 12:18
Tempo de vôo: 07:34
Altitude Média: 150 mts.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag: 0-100
0-1.000
Altimetro: TRT-HV 8
Esc. Vertical: 0-1.000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	09:28	09:29				
	2.500		011	020	09:37	09:38				
			TESTE FINAL							
	2.500		1704	1713	16:09	16:11				
	500		1714	1723	16:48	16:50				
LC	907		021	191	10:16	10:45			Linha 87 a 57	
LC	908	E	192	197	10:51	10:52			Cortada, fora Equip.	
LC	908	E	198	386	10:55	11:26				
LC	909		387	561	11:32	12:01				
LC	910	E	562	742	12:07	12:38				
LC	911		743	907	12:44	13:11				
LC	912		908	1090	13:18	13:48			Troca do Mag. e fita Mag.	
LC	914		1262	1438	14:29	14:59				
L	065	N	1439	1703	15:21	16:05			LC-914 a 905	

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 38

ÁREA: SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave: PP- CCM
Comtº: MOZART
Co-Piloto: OZIRES
Dirigente:
Rádio:
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ, ROBERTO

DATA: 12 / 09 / 1976
Pouso: 18:07 hs.
Decolagem: 13:05 hs.
Tempo de vôo: 07:13 hs.
Altitude Média: 150 MTS.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag: 0-100
0-1000
Altimetro: TRT- HV 8
Esc. Vertical: 0-1000 FT

ESPECTROMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	10:09	10:10	Naveg			
	2500		011	022	10:17	10:19	026			
			TESTE FINAL							
	2500		1437	1447	16:33	16:35				
	500		1448	1457	17:13	17:15				
L	064	S	023	538	11:08	12:34	542			
LC	922	E	539	714	12:49	13:19	718			
LC	921	W	715	882	13:56	14:24				
L	063	N	883	1214	14:42	15:37			LC - 922 - 912	
L	063	N	1215	1436	15:51	16:28			LC- 912 - 905	

OBS: Linha 064 gravada com entrada manual com código 922.

Campo — Sede — REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 39

ÁREA SUL PARÁ	DATA 13 / 09 / 76	ESPECTROMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ALTAMIRA	Pouso: 20:38 hs.	
Aeronave PP. CCM	Decolagem 12:53 hs.	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº MOZART	Tempo de vôo 07:45 hs.	
Co-Piloto OZIRES	Altitude Média: 150 MTS.	
Dirigente	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-100 G	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: GIRÃO	0-1000 G	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT-HV 8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: JOSÉ LUIZ	Esc. Vertical 0-1000 FT	
ROBERTO	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial 400 Pés Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	10:10	10:12				
	2500		011	020	10:19	10:20			K	96 96
			TESTE FINAL						B	24 24
	2500		1830	1844	17:02	17:05			Th	16 16
	500		1845	1854	17:47	17:49			T/C	1200 1200
L	62	S	021	532	11:11	12:37			LC 905 - 922	
L	65	N	533	807	12:41	13:27			LC 922 - 914	
LC	915		808	980	13:42	14:11				
LC	916		981	1138	14:17	14:43				
									Troca de Magazin	
LC	917		1139	1314	14:50	15:19				
									Troca de fita mag.	
LC	918		1315	1474	15:25	15:52				
L	61	N	1475	1829	15:29	16:58			LC 917 - 905	

OBS: A LC 918 começou com a entrada manual 061 e a partir da FID. 1337 foi colocada entr. manual 918.

A L 62 foi feita com integ. de 2 seg.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 40

ÁREA
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP. CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente
Rádio
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ
ROBERTO

DATA 14 / 09 / 76
Pouso: 18:59 hs.
Decolagem 12:38 hs.
Tempo de vôo 06:21 hs.
Altitude Média: 150 MTS.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100
0-1000
Altimetro TRT-HV 8
Esc. Vertical 0-1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

..1... MV/pes Intervalo Fiducial .10... seg. Tempo Digitalização ..1.... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	09:53	09:55				
	2500		011	021	10:00	10:02				
			TESTE FINAL							
	2500		1471	1482	15:20	15:22				
	500		1483	1494	16:04	16:06				
L	082	S	022	424	10:33	11:40		RVO	LC 905 a 918	
LC	919	W	425	596	11:49	12:18			LC 86 - 57	
LC	920	E	597	766	12:23	12:51			L - 57 - 86	
LC	922	W	767	937	13:04	13:30		RVO	L - 86 - 57	
L	59	N	938	1470	13:46	15:15			Substituição Fita,Filme LC - 922 - 905	

Linha 059 N gravada com entrada manual 055

Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 41

ÁREA
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP.CCM
Comte MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente
Rádio
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ
ROBERTO

DATA 15 / 09 / 76
Pouso: 19:39 hs.
Decolagem 12:30 hs.
Tempo de vôo 7:09 hs.
Altitude Média: 150 MTS.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100
0-1000
Altimetro TRT-HV 8
Esc. Vertical 0-1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	500	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	09:34	09:36				
	500		011	022	09:41	09:43				
			TESTE FINAL							
	2500		023	033	09:51	09:52				
	2500		1446	1456	16:12	16:14				
	500		1457	1467	16:35	16:37				
LT	082		034	092	10:32	10:42			Linha Teste p/BG.	
L	58	S	093	605	11:11	12:37			905-922	
L	61	N	606	828	12:42	13:19			922-916	
L	69	N	829	1015	14:04	14:35			922-916	
L	81	N	1016	1445	14:56	16:07			918-904	

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 42

ÁREA SUL PARÁ
Base: ALTAMIRA
Aeronave PP. CCM
Comtº MOZART
Co-Piloto OZIRES
Dirigente MOZART
Rádio
Compiladores: GIRÃO
Operadores: JOSÉ LUIZ

DATA 16 / 04 / 76
Pouso: 18:00 hs.
Decolagem 12:37 hs.
Tempo de vôo 5:23 hs.
Altitude Média:
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100
0-1000
Altimetro TRT-HV 8
Esc. Vertical 1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes Intervalo Fiducial 10 seg. Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
	500		001	011	9:45	9:47				
	2500		012	021	9:54	9:55				
			TESTE FINAL							
	2500		668	677	13:59	14:00				
	500		678	687	14:55	14:57				
	60	S	22	533	10:48	12:14			905/922	
	87	S	534	667	13:33	13:55			909/913	

Filme Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 43

ÁREA	SUL PARÁ
Base:	ALTAMIRA
Aeronave	PP. CCM
Comtº	MOZART
Co-Piloto	OZIRES
Dirigente	
Rádio	
Compiladores:	
Operadores:	JOSÉ LUIZ

DATA	22 / 09 / 76
Pouso:	19:36 hs.
Decolagem	14:19 hs.
Tempo de vôo	05:17 hs.
Altitude Média:	150 MTS.
Mag. Geometrics G. 803	
Esc. Mag	0-100 / 0-1000
Altímetro	TRT-HV 8
Esc. Vertical	0-1000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	500	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

..1... MV/pes Intervalo Fiducial ..10.. seg. Tempo Digitalização ..1..... seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste ...	Diafragma	OBS. B.G.	
	500		001	010	11:33	11:35				
	2500		011	020	11:40	11:42				
			TESTE FINAL							
	2500		1070	1083	16:10	16:12				
	500		1084	1094	16:40	16:42				
RVO	59	S	021	523	12:36	14:00			LC - 905 - 922	
RVO	80	N	524	716	14:25	14:57			LC - 922 - 917	
RVO	71	N	717	1069	15:06	16:05			LC - 916 - 904	

OBS: REVÔOS.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 919 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 01

ÁREA TESTE	DATA 07/10/95	ESPECTROMETRO = EXPLORANIUM DGRS (Discriminação de Energia) 3001
Base: POÇOS DE CALDAS	Pouso: 15 20	
Aeronave PT-KYE	Decolagem 11 10	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte AGUIAR	Tempo de vôo 04 10	
Co-Piloto –	Altitude Média: 150 m	
Dirigente ESDRAS	Mag. Geometrics G. 803	Total 1000 CPS 16 Vezes
Rádio –	Esc. Mag 100γ / 1000γ	K40 500 CPS 4 Vezes
Compiladores:		U214 500 CPS 4 Vezes
Operadores: RENATO E PAULO ROBERTO	Altimetro TRT-AHVS	Th208 500 CPS 4 Vezes
	Esc. Vertical 0-1000 PES	
	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 01 seg.

OBS γ	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL Fiduciais Início	Fiduciais Fim	Hora Início	Hora Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
00	500	PES	001	010	11 14	11 16		11		SSS - IG
00	580	"	011	020	11 18	11 20		"		[illegible]
			TESTE FINAL							
860	2500	PES	877	886	14 58	15 00		"		[illegible]
860	500	"	887	896	15 07	15 09		"		SSS - FIEL GAIP
840	912	W	021	084	11 26	11 36		11	(MANUAL 01999 [illegible])	
1450	911	E	085	145	11 37	11 48		"	IRG	
520	910	W	146	152	11 49	11 50		"	" COORDADA (FORA)	
2000	910	W	153	206	11 52	12 01		"	IRG	
2030	909	E	207	263	12 02	12 11		"	"	
3180	908	W	264	318	12 12	12 21		"	"	
3330	907	E	319	377	12 22	12 32		"	"	
3320	906	W	378	432	12 33	12 42		"	"	
3400	905	E	433	490	12 43	12 53		"	"	
50	904	W	491	545	12 54	13 03		"	"	
4030	903	E	546	603	13 04	13 13		"	"	
4210	902	W	604	621	13 15	13 19		"	COORDADA (MANUAL [illegible]) - IRG	
4760	902	W	622	676	13 25	13 34		"	IRG	
4810	901	E	677	731	13 35	13 45		"	"	
5500	861	S	732	750	13 51	13 54		"	"	
100	860	S	751	770	14 03	14 06		"	"	
860	200	PES	771	786	14 11	14 14		"	(MANUAL 01200)	
910	300	"	787	799	14 18	14 21		"	" (" 01300)	
940	400	"	800	814	14 25	14 28		"	" (" 01400)	
320	500	"	815	832	14 32	14 35		"	" (" 01500)	
450	600	"	833	845	14 40	14 42		"	" (" 01600)	
600	700	"	846	860	14 47	14 50		"	" (" 01700)	
760	800	"	861	876	14 54	14 57		"	" (" 01800)	
	AS PASSAGENS SOBRE A ANOMALIA DO TESTE DE ATENUAÇÃO FOI - RAM FEITAS SEMPRE NA MESMA DIREÇÃO.									

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 01

ÁREA SUL PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº AGUIAR
Co-Piloto
Dirigente ESDRAS
Rádio
Compiladores: UELINTON
Operadores: Paulo Roberto

DATA 13/10/75
Pouso: 16.00
Decolagem 11.50
Tempo de vôo 4.10
Altitude Média: 150 MTS
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0/100 γ
0/1000 γ
Altimetro TRT 4V/B
Esc. Vertical 0/1000 FT

ESPECTROMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...1... seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	12.01	12.03		11		888 IRG
200	2500	FT	11	20	12.06	12.08		11		999 IRG
			TESTE FINAL							
1020	2500	FT	1015	1024	15,43	15,45		11		999 IRG
1030	500	FT	1025	1034	15,52	15,54		11		888 IRG
2550	01	S	21	255	12,10	12,49		11	IRG	
4880	01	S	256	488	13,10	13,48		11	IRG	
5340	02	N	489	534	13,53	14,01		11	FORA IRG	
10140	02	N	535	1014	14,18	15,35		11	COMPLETA	

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	550	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	179	
Kms voados: até esta data	550	

REVÔOS:
LINHA 02 LC 914/903
LINHA 01 COMPLETA.

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 02

ÁREA SUL PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº AGUIAR
Co-Piloto
Dirigente ESDRAS / WILSON
Rádio
Compiladores: UELINTON
Operadores: Paulo Roberto

DATA 18/10/75
Pouso: 16.55
Decolagem 13.00
Tempo de vôo 3.55
Altitude Média: 150 MTS.
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100 γ
0-1000 γ
Altimetro TRT RAUB
Esc. Vertical 0-1000 FT

ESPECTROMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial ___ Pés Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	13.09	13.11		11		888 IRG
201	2500	FT	11	20	13.17	13.19		11		999 IRG
			TESTE FINAL							
1020	2500	FT	1011	1020	16.39	16.41		11		888 IRG
1030	500	FT	1021	1030	16.46	16.48		11		999 IRG
270	03	S	21	27	13.21	13.22		11		IRG FORA
2100	03	S	28	210	13.24	13.55		11		IRG ATE LC ~~911~~ 912
577	03	S	211	577	14.16	15.17		11		IRG LC 912 / [illegible]
1010	04	N	578	1010	15.19	16.31		11		IRG COMPLETA

OBSERVAÇÕES

a) CONSUMO 350 FT. FILME

B) INFORMAÇÃO DO RELOGIO CORRESPONDE À HORA, DO RIO DE JANEIRO

c) NESTE VÔO O REGISTRADOR HP ESTÁ COM O CANAL DE 1000 γ NA PENA VERMELHA E O CANAL DE DO 100 γ NA PENA AZUL

D) HOUVE UMA FALHA DE TINTA DE APROXIMADAMENTE 7 FIDUCIAIS NO REGISTRADOR HP NA PENA DE REGISTRO DE FIDUCIAIS

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	550	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	550	
Kms voados: até esta data	1100	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 03

ÁREA SUL PARÁ	DATA 19/10/75	ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 16.35	
Aeronave PT KNE	Decolagem 12.05	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº AGUIAR	Tempo de vôo 4.30	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 mts	
Dirigente ESDRAS/Alex	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: UÉLINTON	0-1000 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TOT AHAB	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0-1000 FT	
	1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg.	Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL Fiduciais Início	Fiduciais Fim	Hora Início	Hora Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	1207	1209		11		
200	2500	FT	11	20	1215	1217		11		
			TESTE FINAL							
890	2500	FT	881	890	1616	1616		11		
900	500	FT	891	900	1623	1625		11		
4740	05	S	21	471	1221	1336		11	COMPLETA	
6910	06	N	475	691	1339	1415		11	ATÉ LC 917	
8620	07	S	692	862	1417	1446			ENTRE LC 917 E 921 *	
9800	07	S	863	880	1502	1505			ANULADA	

* PANE NO REGISTRADOR HD (MAGNETÔMETRO)

NA FID 370 O G-704 PULOU 30 FIDUCIAIS NÃO REGISTRANDO-AS NOS GRÁFICOS, FILMES E GERADOR.
ASSIM DEPOIS DE 370 CONTE-SE 373.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	455	
Kms não produtivos		
Kms Aceitos	455	
Kms voados: até esta data	1555	

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 04

ÁREA SUL PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº AGUIAR
Co-Piloto -
Dirigente ESDRAS/WILSON
Rádio
Compiladores: UÉLINTON
Operadores: PAULO ROBERTO

DATA 22/10/75
Pouso: 13.50
Decolagem 11.40
Tempo de vôo 2.10
Altitude Média: 150 M
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100 γ
0-1000 γ
Altimetro TRT - AH18
Esc. Vertical 0-1000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

...4... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...4... seg.

OBS	LINHA		TESTE INICIAL				FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.	
	Nº	Rumo	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste	Diafragma	B.G.	
			TESTE FINAL							

1º DECOLAGEM RETORNO À BASE
DEVIDO NUVENS BAIXAS NA AREA = T. VÔO = 0.40 MINS

2º DECOLAGEM RETORNO DEVIDO PANE
NO REGISTRADOR HP

VÔO ANULADO

Campo Sede REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado: Filtiis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 05

ÁREA SUL PARÁ	DATA 26/10/75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 18.25	
Aeronave PT-KNE	Decolagem 13.35	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte AGUIAR	Tempo de vôo 4.50	
Co-Piloto –	Altitude Média: 150 MTS	
Dirigente ESDRAS/Wilson	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio –	Esc. Mag 0-100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: UELINTON	0-1000 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT 9408	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0-1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	FILME Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	13.43	13.45		11		
	2500	FT	11	20	13.51	13.53		11		
			TESTE FINAL							
1080	2500	FT	1019	1028	18.12	18.14		11		
1080	500	FT	1029	1038	18.18	18.20				
100	909	E	21	400	14.00	15.03		11	LC COMPLETA	
+ 2300	58	S	401	830	15.07	16.19		11	COMPLETA	
1080	02	N	831	1018	17.33	18.04		11	REVOO L 914/909 *	

* TROCADO PAPEL DO MARS-6 (ESPECTRÔMETRO)

CONSUMO APROX. DE FILME 350 FT.

\+ REVOAR (ALTIMETRIA)

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	607		
Kms não produtivos	275		
Kms Aceitos	332		
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

1º DECOLAGEM

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 06

ÁREA SUL PARÁ	DATA 27/10/75	ESPECTRÔMETRO EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 12.45	
Aeronave PT KNE	Decolagem 9.20	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte. AGUIAR	Tempo de vôo 3.25	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 m.	
Dirigente ESDRAS/WILSON	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0 - 100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: UELINTON	0 - 1000 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro TRT AHV8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0 - 1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	FILME Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
	500	FT	01	10	9.28	9.30		11		
	2500	FT	11	20	9.36	9.38		11		
			TESTE FINAL							
	01	S	21	138	9.40	10.00		11	FÓRA	
	910	E	139	520	10.14	11.17		11		
	911	W	521	532	11.24	11.27		11	FÓRA	
	911	W	533	882	11.29	12.27		11		

Rolo Inicial ___ Pés

CONSUMO DE FILME APROX. 300 FT

Campo — Sede — REVÔOS:

Kms voados neste dia
Kms não produtivos
Kms Aceitos
Kms voados: até esta data

Ass. Fiscal Credenciado: Tatuis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

2ª DECOLAGEM

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 06

ÁREA SUL PARÁ	DATA 27/10/75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 16.00	
Aeronave PT-KNE	Decolagem 13.50	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº AGUIAR	Tempo de vôo 4.10	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 M	
Dirigente ESDRAS/NILSON	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores:	0-1000 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT PHV8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0 1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
			TESTE FINAL							
	2500	FT	896	905	1744	1746	00	11		
	500	FT	906	915	1752	1754		11		
	01	S	01	103	1353	1410		11	FÓRA	
	914	E	104	488	1422	1526		11		
	915	W	489	517	1537	1542		11	FÓRA	
	915	W	518	530	1555	1557		11	FÓRA	
	915	W	531	895	1600	1700		11		

CONSUMO APROXIMADO DE FILME 500 FT

DA FID 8951 À FID 9050 ONDE SE LÊ NA INFORMAÇÃO DE TESTE MANUAL 915 DEVE SE LER "999"

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	912	
Kms não produtivos	-	
Kms Aceitos	912	
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:
OBS. VÔO REALIZADO EM 2 ETAPAS (2 DECOLAGENS MESMO DIA).

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 07

ÁREA SUL PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº AGUIAR
Co-Piloto
Dirigente ESDRAS/WILSON
Rádio
Compiladores: UÉLINTON
Operadores: PAULO ROBERTO

DATA 28/10/75
Pouso: 14.40
Decolagem 9.30
Tempo de vôo 5.10
Altitude Média: 150 MTS
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0-100 γ
0-1000 γ
Altimetro TRT AHV8
Esc. Vertical 0-1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais		Multiplicador	
Total	500	CPS 8	Vezes
K40	200	CPS 2	Vezes
U214	200	CPS 2	Vezes
Th208	200	CPS 2	Vezes

1 MV/pes Intervalo Fiducial 10 seg. Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500	FT	01	10	934	936		11		
	2500	FT	11	20	942	944		11		
			TESTE FINAL							
	2500	FT	1294	1303	1427	1429		11		
	500	FT	1304	1313	1433	1435		11		
	01	S	21	505	946	1107		11	COMPLETA	
	922	E	506	735	1122	1200		11	ENTRE L-1 E L 30	
	07	S	736	839	1243	1300		11	" L.C-920/922	
	08	N	840	1293	1302	1418		11	COMPLETA	

OBS.
a) CONSUMO DE FILME APROX. 380 FT
b) LC. 922 VOADA DA LINHA 01 ATÉ L. 30 INTERROMPIDA DEVIDO CO IMEDIAÇÕES DA LINHA 40

REVÔOS:
L-1 REVOADA = KM INCLUIDA NA PRODUÇÃO DESTE VÔO.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	729	
Kms não produtivos	20	
Kms Aceitos	709	
Kms voados: até esta data		

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 08

ÁREA SUL PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº AGUIAR
Co-Piloto -
Dirigente ESDRAS/WILSON
Rádio -
Compiladores: VELINTON
Operadores: PAULO ROBERTO

DATA 31/10/75
Pouso: 17.40
Decolagem 12.20
Tempo de vôo 5.20
Altitude Média: 150 MTS
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 0 - 100 γ
0 - 1000 γ
Altimetro TCT AHV 8
Esc. Vertical 0 - 1000 FT

ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM
(Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	Fim	HORA Início	Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	
	500	FT	01	10	1226	1228		11		
	2500	FT	11	20	1233	1235		11		
			TESTE FINAL							
	2500	FT	1301	1310	1728	1730		11		
	500	FT	1311	1320	1735	1737		11		
	07	S	21	301	1241	13.28		11	LC 909/917	
	917	E	302	353	1340	1349		11	FORA	
	917	E	354	748	14.01	1506		11	COMPLETA	
	916	W	749	1120	15.14	16.16		11	COMPLETA	
	06	N	1121	1300	1627	1657		11	LC 917/912	
				CONSUMO DE FILME 320 FT APROX.						

Rolo Inicial ____ Pés

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	720		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 09 12 DEC.

ÁREA SUL PACA	DATA 08/11/75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 13.00	
Aeronave PT-KNE	Decolagem 9.25	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comte AGUIAR	Tempo de vôo 3.35	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 M	
Dirigente ESDRAS/WILSON	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compitadores: UELINTON	0-1000 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altimetro TRT AHV-8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0-1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial 400 Pés Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	934	936		11		
200	2500	FT	11	20	942	944		11		
			TESTE FINAL							
4000	913	E	21	400	1013	1116		11	COMPLETA	
7900	912	W	401	790	1123	12.28		11	COMPLETA	

CONSUMO APROXIMADO DE FILME 200 FT

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 09 2º DEC

ÁREA	SUL PARÁ
Base:	ITAITUBA
Aeronave	PT KNE
Comte	AGUIAR
Co-Piloto	–
Dirigente	ESDRAS/WILSON
Rádio	–
Compiladores:	UÉLINTON
Operadores:	PAULO ROBERTO

DATA	08/11/75
Pouso:	18.35
Decolagem	14.20
Tempo de vôo	4.15
Altitude Média:	150 M
Mag. Geometrics G. 803	
Esc. Mag	0-100 γ
	0-1000 γ
Altimetro	TRT AHV8
Esc. Vertical	0 1000 FT

ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)

Escala Total dos Canais			Multiplicador	
Total	500	CPS	8	Vezes
K40	200	CPS	2	Vezes
U214	200	CPS	2	Vezes
Th208	200	CPS	2	Vezes

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
			TESTE FINAL							
5960	2500	FT	587	596	18.20	18.22		11		
6000	500	FT	597	606	18.27	18.29		11		
3740	920	E	01	374	15.34	16.36		11	COMPLETA	
5860	-06	N	375	586	17.35	18.10		11	ENTRE LC 913/909	

CONSUMO APROX. DE FILME 180 FT

A DIFERENÇA DO B.G. NOS TESTES FINAIS DE 500 E 2500 FT FOI DEVIDO AO PAPEL DO REGISTRADOR DO MARS-6 TER SAIDO DA POSIÇÃO INICIAL (VIDE AJUSTE DE ZERO E GANHO ANTES DO TESTE NO SOLO.

L-920E À FID 033 NÃO FOI REGISTRADA NO REG. ANALÓGICO DO MAG.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia	478	
Kms não produtivos.		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:
Obs - A aeronave neste vôo fica em suspenso, devido a oscilação no registro no MARS-6

Ass. Fiscal Credenciado: Filho

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 10

ÁREA SUL PARÁ	DATA 16/11/75	ESPECTRÔMETRO — EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: CONCEIÇÃO	Pouso: 16.05	
Aeronave PT KNE	Decolagem 10.55	Escala Total dos Canais | Multiplicador
Comte OGUIRA	Tempo de vôo 5.10	
Co-Piloto	Altitude Média:	
Diligente ESTICAS/WILSON	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio	Esc. Mag 0-1000 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: JELINTON	0-100 γ	U214 200 CPS 2 Vezes
	Altímetro TCT 0H:8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: WASHINGTON	Esc. Vertical 0-1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Rolo Inicial 400 Pés Consumo teste	Diafragma	B.G.	OBS.
	0		001	010	1206	1210				
	200		012	022	1216					
			TESTE FINAL							
	2500		743	752	16:51	16.53				
	500		753	762	16.58	17.00				
LC	921	E	023	387	1324	14.25				
LC	919	V	388	742	1446	1546				

CONSUMO APROX. 20 PÉS FILME

EXISTE NOS GRÁFICOS UMA MARCA FIDUCIAL EXTRA ENTRE LINHAS QUE DEVE SER DESCONSIDERADA.

MOTIVO: RUIDO DE DESLIGAMENTO DA CÂMERA

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	456		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 12

ÁREA SUL PARÁ	DATA 01/12/75	ESPECTRÔMETRO = EXPLORANIUM (Discriminação de Energia)
Base: ITAITUBA	Pouso: 16.25	
Aeronave PT-KNE	Decolagem 10.15	Escala Total dos Canais / Multiplicador
Comtº BAUER	Tempo de vôo 6.10	
Co-Piloto –	Altitude Média: 150 M	
Dirigente ESDRAS/JORGE	Mag. Geometrics G. 803	Total 500 CPS 8 Vezes
Rádio –	Esc. Mag 0/100 γ	K40 200 CPS 2 Vezes
Compiladores: VELINTON	0/1000 γ	U214 200 CPS 3 Vezes
	Altimetro TCT-AHV8	Th208 200 CPS 2 Vezes
Operadores: PAULO ROBERTO	Esc. Vertical 0/1000 FT	

1 MV/pes — Intervalo Fiducial 10 seg. — Tempo Digitalização 1 seg.

OBS	LINHA Nº	LINHA Rumo	TESTE INICIAL FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	Diafragma	OBS. B.G.	OBS.
100	500	FT	01	10	10.19	10.21		11		
200	2500	FT	11	20	10.24	10.26		11		
			TESTE FINAL							
15650	2500	FT	1556	1565	16.04	14.06		11		
15750	500	FT	1566	1575	16.13	16.15		11		
3290	-09	S	21	329	1032	1123		11	LC-909/919	
5660	922	E	330	566	11.52	12.31		11	DO L-28 A 53	
9400	918	W	567	940	12.56	13.58		11	COMPLETA	
10770	09	S	941	1077	14.14	14.36		11	LC 919 A 922	
15550	-10	N	1078	1555	14.41	16.01		11	COMPLETA	

OBS.

A) NA FID 324 HOUVE PANE NO ALTIMETRO TCT. PROSSEGUINDO ATÉ A FID 329, ONDE FOI CORTADA A LINHA E SANADA A PANE.

B) A PEDIDO DO FISCAL DA OBRA A VELOCIDADE DO PAPEL GRAFICO DO MAG. (CEG. N.) FOI AUMENTADA PARA 4" P/MINUTO.

C) A PARTIR DESTE VÔO O CANAL 5 DO MARS-6 ESTÁ REGISTRANDO O CANAL DE 0/1000 γ DO MAGNETOMETRO.

D) DURANTE OS TESTES INICIAIS DE 500 FT E 2500 FT E NA 1ª LINHA: DEVE-SE LER 12 ONDE INDICA A INFORMAÇÃO DO Nº DE LIN.

E) O GRÁFICO DO MAG. ESTÁ DIVIDIDO EM 2 ORDS.

F) CONSUMO DE FILME 400 FT.

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia	892		
Kms não produtivos			
Kms Aceitos	892		
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 13

ÁREA SUL PARÁ	DATA 17 / 03 / 96	Escala em vôo
Base: Itaituba	Pouso: 11:44 17:46	Ky0, B214 e T208 : 2x200
Aeronave PT-KNE	Decolagem 08:34 14:30	Total : 8x420
Comtº Madeira	Tempo de vôo 03:10 / 03:10	
Co-Piloto	Altitude Média: 400 m	COMANDANTE MADEIRA
Dirigente Eidral	Mag. Geometrics G. 803	NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
Rádio	Esc. Mag 100 — 1000 γ	OPERADOR OFICIAL EDUARDO
Compiladores: Elias		COORDENADOR ELIAS
Operadores: Eduardo	Altimetro TRT - AHV1	
	Esc. Vertical 0 — 1000 Pés	
	...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...19... seg.	Tempo Digitalização ...91... seg.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma 11	OBS.
T	500	Pés	001	011	08.39	08.40	1	Médio (1.5)	Ky0 64, B214 36, T208 12, Total 1600
T	2500	Pés	012	020	08.45	08.47	"	"	Ky0 40, B214 12, T208 14, Total 1080
L	011	S	021	470	08.51	10:01			COMPLETA Lc 907/922
L	012	N	471	474	10:08	10:09			FORA
L	012	N	475	925	10:10	11.26			COMPLETA Lc 922/907
T	2500	Pés	926	935	11.30	11.31	1	Médio (1.5)	Ky0 40, B214 12, T208 14, Total 1080
T	500	Pés	936	945	11:37	11:39	"	"	Ky0 64, B214 36, T208 12, Total 1600
			OBS: PRIMEIRA DEP. ANULADA DEVIDO FILME ESTAR SEM FIDUCIAIS						
			2ª Decolagem						
L	013	S	001	424	14:42	14:54			COMPLETA Lc 907/922
L	014	N	425	870	14:56	17.12			COMPLETA Lc 922/907
T	2500	Pés	871	880	17:15	17:17		Médio (1.5)	Ky0 40, B214 12, T208 14, Total 1080
T	500	Pés	881	890	17:27	17:29		"	Ky0 64, B214 36, T208 12, Total 1600
			VALORES MÉDIOS EM C.P.S						
1ª DEC			ANTES DO VÔO						
			500 PÉS : Ky0: 64 ; B214 : 36 ; T208 : 12 ; TOTAL: 1600						
			2500 PÉS : Ky0: 40 ; B214 : 12 ; T208 : 14 ; TOTAL: 1080						
			APÓS O VÔO						
			500 PÉS : Ky0: 64 ; B214 : 36 ; T208 : 12 ; TOTAL: 1600						
			2500 PÉS : Ky0: 40 ; B214 : 12 ; T208 : 14 ; TOTAL: 1080						
2ª DEC									
			APÓS O VÔO						
			500 PÉS Ky0: 64 ; B214 : 36 ; T208 : 12 ; TOTAL: 1600						
			2500 PÉS Ky0: 40 ; B214 : 12 ; T208 : 14 ; TOTAL: 1080						

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:
1º DEP - Revoo devido ao Filme
Revoo aos trechos das linhas 15/S - 12/N - 13/S e 14/N devido aos Ventos Terrestres

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 14

ÁREA	DATA 18 / 08 / 76	Escala em vôo
Base: Hélio Gibbs	Pouso: 13:30	K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x300
Aeronave PT-KNE	Decolagem 10:00	Total : 8x300
Comte Martins	Tempo de vôo 03:30	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 m	
Dirigente Edgar	Mag. Geometrics G. 803	OP. MADSEN
Rádio	Esc. Mag 100-1000 γ	NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
Compiladores: Elias		OPERADOR OFICIAL EDUARDO
	Altímetro TRT-AHV	COORDENADOR ELIAS
Operadores: Eduardo	Esc. Vertical 0-1000 PÉS	

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ___ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste	Diafragma	
T	500	PÉS	001	010	10:03	10:05	[illegible]	[illegible]	[illegible]
T	2500	PÉS	011	020	10:07	10:11	[illegible]	[illegible]	[illegible]
L	015	S	021	060	10:20	10:26			FOLGA
L	015	S	061	501	10:37	11:51			COMPLETA - Le 901/922
L	016	N	502	937	11:55	13:08			COMPLETA Le 937/922
T	2500	PÉS	938	947	13:10	13:12	[illegible]	[illegible]	[illegible]
T	500	PÉS	948	957	13:22	13:23	[illegible]	[illegible]	[illegible]

VALOR MÉDIO EM C.P.S

ANTES DO VÔO
500 PÉS K_{40}: 64 Bi_{214}: 40 Tl_{208}: 48 TOTAL: 1700
2500 PÉS K_{40}: 40 Bi_{214}: 16 Tl_{208}: 12 TOTAL: 1080

APÓS O VÔO
500 PÉS K_{40}: 64 Bi_{214}: 36 Tl_{208}: 44 TOTAL: 1700
2500 PÉS K_{40}: 40 Bi_{214}: 20 Tl_{208}: 12 TOTAL: 1120

OBS: VÔO ANULADO DEVIDO PANE CAMERA FOTOGRAFICA.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: Zero devido ao filme - linha 15-S trecho perdido no mag terrestre.

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 15

ÁREA SUL DO PARÁ
Base: ETAITUBA
Aeronave PT-KNE
Comtº MADEIRA
Co-Piloto
Dirigente ESPRAS
Rádio
Compiladores: ELIAS
Operadores: EDUARDO

DATA 19/08/76
Pouso: 16:20
Decolagem 11:55
Tempo de vôo 04:25
Altitude Média: 180 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 - 1000 γ
Altímetro TRT - AHV 8
Esc. Vertical 0 - 1000 Pés

Escala em vôo
K_{40}, B_{214} e T_{208} : 2200
Total : 8500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESPRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...0,1... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial ___ Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	Pó	001	010	09:54	09:57			
T	2500	Pó	011	020	09:59	10:00			
L	17	S	021	123	12:47	13:04			LC 907 - 909
L	18	N	124	237	13:06	13:25			LC 909 - 907
L	19	S	238	351	13:27	13:46			LC 907 - 909
L	20	N	352	462	13:48	14:07			LC 909 - 907
L	21	S	463	574	14:09	14:27			LC 907 - 909
L	22	N	575	687	14:29	14:48			LC 909 - 907
L	23	S	688	798	14:50	15:09			LC 907 - 909
L	24	N	799	912	15:11	15:30			LC 909 - 907
T	2500	Pó	913	922	15:34	15:35			
T	500	Pó	923	932	17:40	17:42			

Valores médios em C.P.S

ANTES DO VÔO
500 Pés : K_{40} : 64 , B_{214} : 36 ; T_{208} : 52 ; TOTAL : 1640
2500 Pés : K_{40} 40 ; B_{214} : 16 ; T_{208} : 14 , TOTAL : 1080

APÓS O VÔO : K_{40}
500 Pés : K_{40} : 66 ; B_{214} : 36 ; T_{208} : 52 ; TOTAL : 1640
2500 Pés : K_{40} 40 ; B_{214} : 20 ; T_{208} : 14 : TOTAL : 1080

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado: Luis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 16

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comte Madeira
Co-Piloto
Dirigente Erdnal
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 20/08/76
Pouso: 12:25 / 17:05
Decolagem 08:35 / 13:05
Tempo de vôo 03:50/04:00
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT-AHV1
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x200
Total : 8x200

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

.../.. MV/pes Intervalo Fiducial ....10. seg. Tempo Digitalização ....0/.. seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

FILME Rolo Inicial ____ Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	Pés	001	011	08:39	08:41			
T	2500	Pés	012	021	08:45	08:47			
L	15	S	022	120	09:46	10:02			LC 907 - 909
L	16	N	121	134	10:04	10:06			FORA
L	16	N	135	225	10:11	10:27			LC 909 - 907
L	25	S	226	254	10:37	10:42			FORA
L	25	S	255	381	10:46	11:07			LC 907 - 909
L	29	N	382	564	11:12	11:43			LC 910 - 905
				2ª DECOLAGEM					
L	30	S	001	217	14:14	14:50			LC 905 - 911
L	28	N	218	383	14:57	15:22			LC 911 - 907
L	27	S	384	559	15:24	15:54			LC 907 - 911
L	26	N	560	736	15:55	16:25			LC 911 - 907
T	2500	Pés	737	739	16:29	16:29			Interrompido
T	2500	Pés	740	749	16:30	16:32			
T	500	Pés	750	759	16:50	16:51			

Valores médios em C.P.S

1ª decolagem
Total de 500 Pés – K_{40}: 60 Bi_{214}: 36 , Tl_{208}: 48 ; Total: 640
Total de 2500 Pés – K_{40}: 36 Bi_{214}: 15 ; Tl_{208}: 14 Total: 1470

2ª Decolagem
Total de 2500 Pés – K_{40}: 40 Bi_{214}: Tl_{208}: Total:
Total de 500 Pés – K_{40}: Bi_{214}: Tl_{208}: Total:

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			

Ass. Fiscal Credenciado: Tellis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 17

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Esdras
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 21/08/76
Pouso: 13:40 18:25
Decolagem 10:20 14:15
Tempo de vôo 03:20 04:10
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT-ANV 8
Esc. Vertical 0 – 1000 PÉS

Escala em cps
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

.....1. MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...0.1... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

FILME Rolo Inicial ___ Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	PÉ	001	010	10:25	10:27			
T	2500	PÉ	011	020	10:33	10:35			
L	17	S	021	453	10:48	12:01			COMPLETA
L	18	N	454	886	12:03	13:16			COMPLETA
T	2500	PÉ	887	896	13:19	13:21			
T	500	PÉ	897	906	13:32	13:34			
			OBS: PRIMEIRA DEP ANULADA DEVIDO 2ª DECOLAGEM				FILME ESTRE		SEM FIDUCIAIS
L	19	S	001	065	14:39	14:50			FORA
L	19	S	066	500	15:28	16:41			COMPLETA
L	20	N	501	913	16:43	17:52			COMPLETA
T	2500	PÉ	914	924	17:56	17:58			
T	500	PÉ	925	934	18:11	18:12			

VALORES MÉDIOS EM CPS

1ª DEC.	Início do vôo	500 PÉ	K_{40}	58	Bi_{214}	48	Tl_{208}	48	TOTAL	1680
		2500 PÉ	K_{40}	36	Bi_{214}	20	Tl_{208}	14	TOTAL	1040
	Final do vôo	500 PÉ	K_{40}	60	Bi_{214}	40	Tl_{208}	52	TOTAL	1720
		2500 PÉ	K_{40}	40	Bi_{214}	20	Tl_{208}	12	TOTAL	1200
2ª DEC.	Final do vôo	500 PÉ	K_{40}	60	Bi_{214}	36	Tl_{208}	48	TOTAL	1600
		2500 PÉ	K_{40}	40	Bi_{214}	20	Tl_{208}	13	TOTAL	1160

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:
Perdeu 1ª DEP – Filme
Fumaça em Trechos das Linhas 13/S e 20/N
devido ao KKG-Terraplagem

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 18

ÁREA: Sul do Pará	DATA: 22 / 08 / 76	Escala em vôo
Base: Itaituba	Pouso: 15:25	K_{40}, Bi_{214} e T_{208} : 2 x 200
Aeronave: PT-KNG	Decolagem: 11:00	Total : 8 x 500
Comte: Madeira	Tempo de vôo: 04:25	
Co-Piloto:	Altitude Média: 150 m	COMANDANTE: MADEIRA
Dirigente: Esdras	Mag. Geometrics G. 803	NAVEGADOR OFICIAL: ESDRAS
Rádio:	Esc. Mag: 100 - 1000 γ	OPERADOR OFICIAL: EDUARDO
Compiladores: Elias		COORDENADOR: ELIAS
	Altimetro: TRT - AHVX	
Operadores: Eduardo	Esc. Vertical: 0 - 1000 Pés	

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME (Rolo Inicial ____ Pés)		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
T	500	Pés	001	010	11:03	11:05			
T	2500	Pés	011	020	11:09	11:11			
LC	908	E	021	034	11:19	11:21			FORA
LC	908	E	035	320	11:31	12:19			
LC	907	W	321	575	12:25	13:08			
LC	906	E	576	789	13:15	13:51			FORA
LC	905	W	790	1044	14:17	14:00			
T	2500	Pés	1045	1054	14:02	14:04			
T	500	Pés	1055	1064	14:15	14:17			

OBS: Antes do vôo foi feito um pequeno ajuste na calibração do gama espectrométrico.

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

Início do vôo

Total a 500 Pés: K_{40} 60 Bi_{214} 36 T_{208} 46 Total 1640

Total a 2500 Pés: K_{40} 36 Bi_{214} 18 T_{208} 12 Total 1040

Final do vôo

Total a 500 Pés: K_{40} 62 Bi_{214} 32 T_{208} 50 Total 1640

Total a 2500 Pés: K_{40} 40 Bi_{214} 20 T_{208} 14 Total 1160

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: Trecho da 306-W - HAG Terrestre

Ass. Fiscal Credenciado: Tatiens

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 19

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Esdras
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 23/08/76
Pouso: 13:30
Decolagem 08:30
Tempo de vôo 05:00
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT – AHU8
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
Kyo, Bi214 e Tl208 : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
T	500	Pés	001	010	08:29	08:31			
T	2500	Pés	011	020	08:35	08:36			
L	21	S	021	174	09:02	09:27			LC 909 – 911
L	31	N	175	376	09:44	10:28			LC 911 – 905
L	32	S	377	774	10:31	11:38			LC 905 – 717
L	33	N	775	1160	11:40	12:44			LC 717 – 905
T	2500	Pés	1161	1170	12:48	11:50			
T	500	Pés	1171	1180	13:19	13:21			
		VALORES MÉDIOS EM C.P.S							
		Início do vôo							
		Total de 500 Pés: Kyo: 58 Bi214: 48 Tl208: 48							TOTAL: 1680
		Total de 2500 Pés: Kyo: 36 Bi214: 20 Tl208: 14							TOTAL: 1040
		Final do vôo							
		Total de 500 Pés: Kyo 60 Bi214 36 Tl208 48							TOTAL 1680
		Total de 2500 Pés: Kyo 38 Bi214: 18 Tl208 12							TOTAL 1100

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 20

ÁREA Iui do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eldmi
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 24 / 08 / 76
Pouso: 16:50
Decolagem 11:50
Tempo de vôo 05:00
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 — 1000 γ
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 — 1000 PÉ

Escala em vôo
K_{40}, B_{214} e T_{208} : 2×200
Total : 8×500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

.....1.. MV/pes Intervalo Fiducial ....10.. seg. Tempo Digitalização ...0/... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial ____ Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	PÉ	001	010	11:50	11:52			
T	2500	PÉ	011	020	11:56	11:58			
L	21	S	021	320	12:45	13:35			LC 913 - 922
L	33	N	321	519	13:49	14:22			LC 922 - 917
L	32	S	520	706	14:24	14:55			LC 917 - 922
L	31	N	707	1083	14:58	16:02			LC 922 - 911
T	2500	PÉ	1084	1094	16:05	16:07			
T	500	PÉ	1095	1104	16:35	16:37			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

1) Início de vôo
Teste de 500 Pés: K_{40}: 51 B_{214}: 36 T_{208}: 42 Total: 1600
" " 2500 Pés: K_{40}: 33 B_{214}: 22 T_{208}: 10 Total: 1100

2) Final do vôo
Teste de 500 Pés: K_{40}: 56; B_{214}: 36; T_{208}: 44; Total: 1620
" " 2500 Pés: K_{40}: 36; B_{214}: 25; T_{208}: 12; Total: 1140

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: Trecho da L-33-N e a 32/S, sem registro no MAG-terrestre

Ass. Fiscal Credenciado: Atheus

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 21

ÁREA: Iul do Pará
Base: Ituiutaba
Aeronave: PT-RNE
Comte: Madeira
Co-Piloto:
Dirigente: Eldmi
Rádio:
Compiladores: Elial
Operadores: Eduardo

DATA: 25/08/76
Pouso: 15:40
Decolagem: 11:30
Tempo de vôo: 04:10
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag: 100 – 1000 γ
Altimetro: TRT-AHV8
Esc. Vertical: 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
Kyc, Bi2V e Tl208 : 2x200
Total : 8x100

COMANDANTE: MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL: ESPERAS
OPERADOR OFICIAL: EDUARDO
COORDENADOR: ELIAS

..1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial ____ Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	Pés	001	010	11:30	11:31			
T	2500	Pés	011	020	11:37	11:39			
L	23	S	021	450	12:39	13:51			LC 909 — 922
L	22	N	451	881	13:56	15:09			LC 922 — 909
T	2500	Pés	882	891	15:12	15:14			
T	500	Pés	892	901	15:30	15:32			

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVOOS: L-22 N- O registrador não acompanha (MAGBASE)

Ass. Fiscal Credenciado: Neis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 22

ÁREA Iul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eidral
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 26 / 08 / 76
Pouso: 13:00 17:05
Decolagem 08:40 13:25
Tempo de vôo 04.20 03:30
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT - AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
K_{40}, B_{214} e T_{208} : 2 x 200
Total : 8 x 100

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...0/... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

FILME Rolo Inicial 400 Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma //	OBS.
T	500	Pés	001	010	08:40	08:42			
T	2500	Pés	011	020	08:47	08:48			
L	34	S	021	568	09:40	11:12			LC 905 – 922
L	28	N	569	956	11:19	12:25			LC 922 – 911
T	2500	Pés	957	966	12:20	12:32			
T	500	Pés	967	976	12:55	12:57			
				2ª DECOLAGEM					
L	25	S	001	389	14.08	15:13			LC 910 – 922
L	24	N	390	825	15.17	16.31			LC 922 – 909
T	2500	Pés	826	835	16.34	16.36			
T	500	Pés	836	845	16.53	16:55			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

1ª Decolagem						
Início	500 Pés	K_{40}: 61	B_{214}: 41	T_{208}: 45		TOTAL: 1680
	2500 Pés	K_{40}: 36	B_{214}: 18	T_{208}: 12		TOTAL: 1060
Final	500 Pés	K_{40}: 56	B_{214}: 39	T_{208}: 47		TOTAL: 1660
	2500 Pés	K_{40}: 37	B_{214}: 20	T_{208}: 13		TOTAL: 1200
2ª Decolagem						
Final	500 Pés	K_{40}: 62	B_{214}: 36	T_{208}: 45		TOTAL: 1640
	2500 Pés	K_{40}: 42	B_{214}: 21	T_{208}: 13		TOTAL: 1120

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: 118 Km (L-34-S e 28 N) → Mag Base

Ass. Fiscal Credenciado: [illegible]

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 23

ÁREA Iui do Pari
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Esdras
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 27/08/76
Pouso: 13:20 18:00
Decolagem 08:30 14:30
Tempo de vôo 04:50 03:30
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 - 1000 γ
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 - 1000 PÉS

Escala em vôo
Kyo, Bily e Teus : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

.../.. MV/pés Intervalo Fiducial ..1.... seg. Tempo Digitalização ...01.. seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste	FILME Diafragma	OBS.
T	500	Pés	001	010	08:23	08:25			
T	2500	Pés	011	020	08:33	08:35			
L	35	S	021	567	09:13	10:45			LC 905 - 922
L	36	N	568	1151	10:49	12:27			LC 922 - 905
T	2500	Pés	1152	1161	12:56	12:58			
T	500	Pés	1162	1171	13:04	13:06			
			2ª DECOLAGEM						
L	30	S	001	363	15:05	16:06			LC 918 - 922
L	29	N	364	757	16:07	17:14			LC 922 - 910
T	2500	Pés	758	767	17:20	17:22			
T	500	Pés	768	771	17:42	—			Interrompido
T	500	Pés	772	781	17:45	17:47			

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: Telleis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 24

ÁREA Pal do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Esdras
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 29/08/76
Pouso: 16:40
Decolagem 13:05
Tempo de vôo 03:35
Altitude Média: 150m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 — 1000 γ
Altimetro TRT - AHV8
Esc. Vertical 0 — 1000 PÉS

K40, Bi214 e Tl208: 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

....1.. MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
T	500	PÉS	001	010	13:15	13:17			
T	2500	PÉS	011	020	13:23	13:25			
L	27	S	021	382	13:54	14:55			LC 911-922
L	26	N	383	757	14:58	16:01			LC 922-911
T	2500	PÉS	758	767	16:05	16:07			
T	500	PÉS	768	777	16:28	16:30			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

INICIO DO VÔO
TESTE DE 500 PÉS: K_{40}: 62; Bi_{214}: 36 Tl_{208}: 48 TOTAL: 1600
TESTE DE 2500 PÉS: K_{40}: 36; Bi_{214} 18 Tl_{208}: 12 TOTAL: 1080

FINAL DO VÔO
TESTE DE 500 PÉS: K_{40}: 64 Bi_{214}: 36 Tl_{208}: 50 TOTAL: 1600
TESTE DE 2500 PÉS: K_{40}: 46 Bi_{214}: 22 Tl_{208}: 12 TOTAL: 1100

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: 258 km 1-22/S e 26/N - Hag Base

Ass. Fiscal Credenciado: Elias

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 25

ÁREA PVL DO PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave PT-KNG
Comtº MADEIRA
Co-Piloto
Dirigente ESDRAS
Rádio
Compiladores: ELIAS
Operadores: EDUARDO

DATA 30 / 08 / 76
Pouso: 13:40 21:00
Decolagem 08:40 14:30
Tempo de vôo 04:50 03:30
Altitude Média: 400 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT – AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208}: 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COMPILADOR ELIAS

...1... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

FILME Rolo Inicial ____ Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	Pés	001	010	08:57	08:56			
T	2500	Pés	011	020	09:00	09:02			
L	37	S	021	219	09:49	10:22			LC 905 – 911
L	38	N	220	429	10:25	11:00			LC 911 – 905
L	39	S	430	629	11:02	11:36			LC 905 – 911
L	40	N	630	842	11:38	12:14			LC 911 – 905
L	41	S	843	1039	12:16	12:50			LC 905 – 911
T	2500	Pés	1040	1049	12:55	12:57			
T	500	Pés	1050	1059	13:31	13:32			Foi gravado com 6704 em 999
			2ª DECOLAGEM						
L	37	S	001	359	15:14	16:14			LC 911 – 922
L	38	N	360	736	16:16	17:20			LC 922 – 911
T	2500	Pés	737	746	17:27	17:29			
T	500	Pés	747	756	17:55	17:57			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

1ª DEC: Início de vôo
500 Pés: K_{40}: 64 Bi_{214} 42 Tl_{208} 52 Total 1680
2500 Pés: K_{40}: 36 Bi_{214} 20 Tl_{208} 14 Total: 1040

2ª DEC: Final de vôo
500 Pés: K_{40}: 66 Bi_{214} 38 Tl_{208} 52 Total: 1640
2500 Pés: K_{40}: 40 Bi_{214} 22 Tl_{208} 16 Total: 1160

2ª DEC: Final de vôo
500 Pés: K_{40}: 64 Bi_{214} 36 Tl_{208} 48 Total: 1640
2500 Pés: K_{40}: 38 Bi_{214} 20 Tl_{208} 12 Total: 1080

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 26

ÁREA SUL DO PARÁ
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comte Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eidxal
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 31/08/76
Pouso: 13:10
Decolagem 08:00
Tempo de vôo 05:10
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT – AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESPERAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

...1... MV/pés Intervalo Fiducial ...0... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS.
T	500	PG	001	010	08:07	08:08			
T	2500	PG	011	020	08:17	08:19			
L	42	N	021	261	09:01	09:42			LC 912-905
L	43	S	262	465	09.44	10:18			LC 905-911
L	44	N	466	678	10:20	10:56			LC 911-905
L	45	S	679	881	10:58	11:32			LC 905-911
L	46	N	882	1115	11:35	12:14			LC 911-905
T	2500	PG	1116	1125	12:20	12:22			
T	500	PG	1126	1139	13:00	—			Interrompido
T	500	PG	1130	1139	13:03	13:05			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

INICIO DO VÔO
TEMPO DE 500 PÉS : K_{40}: 64 Bi_{214}: 40 Tl_{208}: 48 TOTAL : 1640
TEMPO DE 2500 PÉS : K_{40}: 36 Bi_{214}: 16 Tl_{208}: 2 TOTAL: 1040

FINAL DO VÔO
TEMPO DE 500 PÉS : K_{40}: 66 Bi_{214}: 38 Tl_{208}: 52 TOTAL : 1682
TEMPO DE 2500 PÉS: K_{40}: 30 Bi_{214}: 20 Tl_{208}: 15 TOTAL : 1100

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS: 55 km – L-42-N – Mag Base

Ass. Fiscal Credenciado: Tutuis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 22 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 27

ÁREA: SUL DO PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave: PT-KNE
Comte: MADEIRA
Co-Piloto:
Dirigente: ESDRAS
Rádio:
Compiladores: ELIAS
Operadores: EDUARDO

DATA: 02/09/76
Pouso: 12:15 / 16:45
Decolagem: 08:10 / 13:00
Tempo de vôo: 04:10 / 03:45
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag: 100 — 1000 γ
Altimetro: TRT-AHV8
Esc. Vertical: 0 — 1000 PÉS

Eficácia em vôo
Kyo, Bi214 e Tl208 : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE: MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL: ESDRAS
OPERADOR OFICIAL: EDUARDO
COORDENADOR: ELIAS

...1... MV/pes — Intervalo Fiducial ...10... seg. — Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME: Rolo Inicial ____ Pés

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	PEÍ	001	010	08:12	08:14			
T	2500	PEÍ	011	020	08:20	08:22			
L	56	N	021	209	09:16	09:48			LC 910 — 905
L	57	S	210	378	09:50	10:18			LC 905 — 910
L	58	N	379	538	10:26	10:53			LC 909 — 905
LC	905	W	539	561	10:57	11:01			FORA
LC	905	W	562	752	11:08	11:40			
T	2500	PEÍ	753	762	11:44	11:45			
T	500	PEÍ	763	772	12:05	12:07			
			2ª DECOLAGEM						
L	39	S	001	380	13:46	14:50			LC 911 — 922
L	40	N	381	761	14:52	15:56			LC 922 — 911
T	2500	PEÍ	762	771	16:02	16:03			
T	500	PEÍ	772	781	16:35	16:37			

Valores médios em C.P.S

1ª Decolagem
Início do vôo: 500 Bi: Kyo: 60 Bi214: 36 Tl208: 44 Total: 1600
2500 Bi: Kyo: 34 Bi214: 14 Tl208: 12 Total: 1020
Final do vôo: 500 Bi: Kyo: 64 Bi214: 36 Tl208: 44 Total: 1600
2500 Bi: Kyo: 36 Bi214: 16 Tl208: 13 Total: 1040

2ª Decolagem — Final do vôo: 500 Bi: Kyo: 60 Bi214: 40 Tl208: 48 Total: 1640
2500 Bi: Kyo: 36 Bi214: 30 Tl208: 12 Total: 1120

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 28

ÁREA: SUL DO PARÁ
Base: ITAITUBA
Aeronave: PT-KNE
Comtº: MADEIRA
Co-Piloto:
Dirigente: ESDRAS
Rádio:
Compiladores: ELIAS
Operadores: EDUARDO

DATA 03/09/76
Pouso: 12:15 / 18:00
Decolagem 08:15 / 13:10
Tempo de vôo 04:00 / 04:50
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 PÉS

Escala em vôo
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

.../.. MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS.
T	500	PÉS	001	010	08:14	08:16			
T	2500	PÉS	011	020	08:23	08:25			
L	41	S	021	389	09:14	10:16			LC 911–922
L	42	N	390	749	10:19	11:20			LC 922–912
T	2500	PÉS	750	759	11:26	11:27			
T	500	PÉS	760	769	12:03	12:05			
				2ª DECOLAGEM					
L	43	S	001	386	13:54	14:59			LC 911–922
L	44	N	387	681	15:02	15:52			(*) 12 LC 922–914
L	44	N	682	801	15:59	16:19			LC 914–911
L	48	N	802	803	16:28	16:28			FORA
L	48	N	804	1017	16:30	17:06			LC 911–901
T	2500	PÉS	1018	1027	17:12	17:13			
T	500	PÉS	1028	1037	17:52	17:53			

Valores médios em C.P.S

1ª decolagem
Início do vôo: 500 Pés — K_{40}: 62 — Bi_{214}: 36 — Tl_{208}: 48 — Total: 1640
2500 Pés — K_{40}: 32 — Bi_{214}: 24 — Tl_{208}: 12 — Total: 1080
Final do vôo: 500 Pés — K_{40}: 60 — Bi_{214}: 36 — Tl_{208}: 52 — Total: 1700
2500 Pés — K_{40}: 40 — Bi_{214}: 28 — Tl_{208}: 12 — Total: 1160

2ª decolagem
Final do vôo: 2500 Pés — K_{40}: 36 — Bi_{214}: 18 — Tl_{208}: 14 — Total: 1080
500 Pés — K_{40}: 60 — Bi_{214}: 34 — Tl_{208}: 48 — Total: 1400

(*) (1) Interrompido pois o gama espectrometro está fora de estabilização c/ o Mark 6 não registrou entre os fiduciais 288 a 385

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 29

ÁREA Iui do Pará	DATA 04 / 09 / 76	Escala em vôo
Base: Itaituba	Pouso: 12:45 16:55	K_{40}, Bi_{214} e T_{208} : 2x200
Aeronave PT-KNE	Decolagem 08:10 13:30	Total : 8x500
Comtº Madeira	Tempo de vôo 04:35 03:00	
Co-Piloto	Altitude Média: 150 m	COMANDANTE MADEIRA
Dirigente Eidral	Mag. Geometrics G. 803	NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
Rádio	Esc. Mag 100 – 1000 γ	OPERADOR OFICIAL EDUARDO
Compiladores: Elias		COORDENADOR ELIAS
	Altímetro TRT-AHV8	
Operadores: Eduardo	Esc. Vertical 0 – 1000 Pés	

..... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
T	500	PG	001	010	08:14	08:15			
T	2500	PG	011	020	08:20	08:22			
L	47	S	021	562	09:10	10:41			LC 905 – 922
L	48	N	563	958	10:44	10:57			(*) LC 922 – 911
T	2500	PG	959	966	11:55	11:56			
T	2500	PG	967	975	11:57	11:59			
T	500	PG	976	985	12:38	12:40			
				2ª DECOLAGEM					
L	48	N	001	067	14:29	14:40			ANULADA
L	45	S	068	282	14:55	15:32			LC 911 – 917
T	2500	PG	283	292	15:36	15:38			
T	500	PG	293	302	16:41	16:43			

(*) Interrompida por problema surgido com o TRT-AHV8

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado: Tutuis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 30

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comte Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eldral
Rádio
Compiladores: Elial
Operadores: Eduardo

DATA 06 / 09 / 76
Pouso: 13:30
Decolagem 09:20
Tempo de vôo 04:10
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000

Escala em vôo
K_{40}, Bi_{214} e Tl_{208} : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS.
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

..... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS.
T	500	PG	001	010	09:22	09:24			
T	2500	PG	011	020	09:27	09:29			
L	45	S	021	240	10:47	11:34			LC 916 – 922
L	46	N	241	242	11:41	11:41			interrompida por tempo
									ao passar espectrometro
T	2500	PG	243	252	13:20	13:22			
T	2500	PG	253	262	13:24	13:26			
T	500	PG	263	272	13:31	13:22			

Valores médios em C.P.S

Início do vôo	500 PG	K_{40}:	Bi_{214}:	Tl_{208}:	TOTAL:
	2500 PG	K_{40}:	Bi_{214}:	Tl_{208}:	TOTAL:
Final do vôo	2500 PG	K_{40}:	Bi_{214}:	Tl_{208}:	TOTAL:
	500 PG	K_{40}:	Bi_{214}:	Tl_{208}:	TOTAL:

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 31

ÁREA. Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eidral
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 07/09/76
Pouso: 13.45
Decolagem 09:00
Tempo de vôo 04:45
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 — 1000 γ
Altímetro TRT - AHV8
Esc. Vertical 0 — 1000 Pés

Escala em vôo
Kyo, B_{214} e T_{L208} : 2x200
TOTAL : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

..... MV/pes Intervalo Fiducial ... 10 .. seg. Tempo Digitalização ... 0.1 ... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial ____ Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	PG	001	010	09:02	09:04			L
T	2500	PG	011	020	09:08	09:10			
L	49	S	021	563	10.03	11:34			LC 905 — 922
L	46	N	564	968	11:40	12:48			LC 922 — 911
T	2500	PG	969	978	12:53	12:55			
T	500	PG	979	988	13:37	13:39			
			VALORES EM C.P.S						
	Início de vôo		500 PG	Kyo	B_{214}	T_{L208}	TOTAL		
			2500 PG	Kyo	B_{214}	T_{L208}	TOTAL		
	Final de vôo		2500 PG	Kyo	B_{214}	T_{L208}	TOTAL		
			500 PG	Kyo	B_{214}	T_{L208}	TOTAL		

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: Telmis

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 32

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eldral
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 08 / 09 / 76
Pouso: 13:10 18:25
Decolagem 08:00 13:35
Tempo de vôo 04:10 04:50
Altitude Média: 170 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 Pés

Escala em vôo
Kyo, Bi214 e T208 : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

..... MV/pes Intervalo Fiducial ..... seg. Tempo Digitalização ..... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO							FILME Rolo Inicial ____ Pés		OBS.
OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	
T	500	Pés	001	010	08:02	08:03			
T	2500	Pés	011	020	08:11	08:12			
L	50	S	021	555	09:03	10:33			LC 905 – 922
L	51	N	556	1113	10:37	12:11			LC 922 – 905
T	2500	Pés	1114	1123	12:15	12:16			
T	500	Pés	1124	1133	12:59	13:00			
				2ª DECOLAGEM					
L	52	S	001	413	14:44	16:54			LC 909 – 922
L	53	N	414	964	16:56	17:29			LC 922 – 905
T	2500	Pés	965	968	17:36	17:37			Interrompido
T	2500	Pés	969	978	17:37	17:39			
T	500	Pés	979	988	18:17	18:19			⊕ Até a fiducial 984 a mira da manual do L-704 se tava em 997.
			Valores médios em C.P.S						
1ª Decolagem									
		Início do vôo		500 Pés	Kyo	Bi214	T208	Total	
				2500 Pés					
		Final do vôo		500 Pés					
				2500 Pés					
2ª Decolagem									
		Início do vôo		500 Pés					
				2500 Pés					
		Final do vôo		500 Pés					
				2500 Pés					

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado: Telles

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 33

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comte Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eidral
Rádio
Compiladores: Elias
Operadores: Eduardo

DATA 09 / 08 / 76
Pouso: 13:15 18:35
Decolagem 08:00 13:40
Tempo de vôo 05:15 04:55
Altitude Média: 140 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT – AHV6
Esc. Vertical 10 – 1000 Pés

Escala em vôo
K40, Bi214 e Tl208 : 2x200
Total : 8x400

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESPENS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

..... MV/pes Intervalo Fiducial ...1.0... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS.
T	500	Pó	001	010	08:03	08:05			
T	2500	Pó	011	020	08:14	08:16			
L	54	S	021	553	09:09	10:38			LC 905 – 922
L	55	N	554	1122	10:40	12:16			LC 922 – 905
T	2500	Pó	1123	1132	12:23	12:25			
T	500	Pó	1133	1142	13:07	13:09			
				2ª DECOLAGEM					
L	57	S	001	402	14:44	14:52			(*) LC 910 – 922
L	55	S	403	474	16:06	16:18			LC 921 – 922 (Revôo)
L	56	N	475	875	16:20	17:27			LC 922 – 910
T	2500	Pó	876	885	17:37	16:39			
T	500	Pó	886	895	18:24	18:26			

(*) Por equívoco esta linha foi registrada na ordem manual do CTEX e nos gráficos como sendo a linha 56.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: Teixeira

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212 — DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO — VÔO 34

ÁREA SUL DO PARÁ
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNE
Comtº Madeira
Co-Piloto
Dirigente Eldral
Rádio
Compiladores: Elial
Operadores: Eduardo

DATA 10/09/76
Pouso: 11:45
Decolagem 08:45
Tempo de vôo 03:00
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altimetro TRT - AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 PÉS

Escala em vôo
K_{40}, B_{214} e T_{L208} : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR ELIAS

..... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...0.1... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO — FILME Rolo Inicial ____ Pés — OBS.

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	Consumo teste ...	Diafragma	OBS.
T	500	PÉS	001	010	08:45	08:47			
T	500	PÉS	011	020	08:52	08:53			
T	2500	PÉS	021	030	09:01	09:02			
L	48	N	031	130	09:56	10:13			LC 913 – 911 (REVÔO)
L	52	N	131	290	10:22	10:49			LC 909 – 905
T	2500	PÉS	291	300	10:53	10:55			
T	500	PÉS	301	310	11:40	11:42			

VALORES MÉDIOS EM C.P.S

Início do vôo 500 PÉS – K_{40}: B_{214} T_{L208} TOTAL:
2500 PÉS – K_{40}: B_{214} T_{L208} TOTAL:

Final do vôo 500 PÉS – K_{40}: B_{214} T_{L208} TOTAL:
2500 PÉS – K_{40}: B_{214} T_{L208} TOTAL:

	Campo	Sede	REVÔOS:
Kms voados neste dia			
Kms não produtivos			
Kms Aceitos			
Kms voados: até esta data			Ass. Fiscal Credenciado:

LASA
ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

OBRA 212

DIÁRIO DE OPERAÇÕES DE VÔO

VÔO 35

ÁREA Sul do Pará
Base: Itaituba
Aeronave PT-KNG
Comte Madeira
Co-Piloto
Dirigente Edmal
Rádio
Compiladores: Edial
Operadores: Eduardo

DATA 12 / 09 / 76
Pouso: 14:30
Decolagem 11:10
Tempo de vôo 03:20
Altitude Média: 150 m
Mag. Geometrics G. 803
Esc. Mag 100 – 1000 γ
Altímetro TRT-AHV8
Esc. Vertical 0 – 1000 PÉ

Escala em vôo
Kyo, Bziv e Tlzo8 : 2x200
Total : 8x500

COMANDANTE MADEIRA
NAVEGADOR OFICIAL ESDRAS
OPERADOR OFICIAL EDUARDO
COORDENADOR EDIAL

..... MV/pes Intervalo Fiducial ...10... seg. Tempo Digitalização ...01... seg.

LEVANTAMENTO AEROMAGNETOMÉTRICO

OBS.	LINHA N.º	LINHA RUMO	FIDUCIAIS Início	FIDUCIAIS Fim	HORA Início	HORA Fim	FILME Consumo teste ...	FILME Diafragma	OBS.
T	500	Péi	001	007	11:16	11:17			
T	2500	Péi	008	017	11:20	11:21			
T	2500	Péi	018	027	11:26	11:28			
L	15	S	028	455	11:38	12:50			(1) LC 909 - 922
L	16	N	456	903	12:53	14:09			LC 922 - 908
T	2500	Péi	904	913	14:15	14:17			
T	500	Péi	914	923	14:22	14:23			

(1) O MARS 6 não registou dados entre os fiduciais 879 a 891.

(2) O TRT-AHV8 indicou "0" pés durante os fiduciais 221 - 222 e 223 e 224.

	Campo	Sede
Kms voados neste dia		
Kms não produtivos		
Kms Aceitos		
Kms voados: até esta data		

REVÔOS:

Ass. Fiscal Credenciado: